

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JAIME BARROS DOS SANTOS JUNIOR

**SOLOS URBANOS RESIDENCIAIS DO BAIRRO JARDIM PAULISTA,
CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)**

**CURITIBA
2008**

JAIME BARROS DOS SANTOS JUNIOR

**SOLOS URBANOS RESIDENCIAIS DO BAIRRO JARDIM PAULISTA,
CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Área de Concentração: Qualidade e Sustentabilidade Ambiental, Linha de Pesquisa: Desenvolvimento de Tecnologias para a Sustentabilidade Agrícola e Urbana, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência do Solo.

Orientadora: Profa. Dra. Celina Wisniewski

Co-orientadores: Prof. Dr. Renato Marques

Prof. Dr. Marcelo Ricardo de Lima

**CURITIBA
2008**

*Dedico este trabalho a minha família,
pela confiança, carinho e compreensão
em todos os momentos.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida.

Aos Professores Dra. Celina Wisniewski, Dr. Renato Marques, Dr. Marcelo Ricardo de Lima, pela orientação, apoio e amizade.

Aos professores Dr. Valmiqui Costa Lima e Dra. Daniela Biondi Batista, pela contribuição dada no momento da defesa desse trabalho.

Aos amigos e colegas Eng. Agrônomo Humberto Bicca Neto, Eng. Florestal David Elias Favoreto, Eng. Florestal Ana Cláudia Assunção, Eng. Agrônoma Deisi Raquel Joakinson, Acadêmico Ely Tortato, Acadêmica Claudia Weber e Mailor Barros dos Santos, pela ajuda na coleta dos dados no campo e análises laboratoriais.

Às Professoras Gláucia Vargas Sanches e Francine Fabiana Osaki, pela ajuda nas traduções.

À Prefeitura Municipal Campina Grande do Sul, em especial ao Setor de Urbanismo e à Secretaria de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente, pelo apoio, pelas informações e materiais cedidos. e auxílio financeiro.

À todos que contribuíram no desenvolvimento desse trabalho.

RESUMO

Cada vez mais se percebe a fragilidade ambiental das áreas urbanas e sua vulnerabilidade às ações antrópicas. O uso inadequado do recurso solo no meio urbano tornou-se uma constante, sendo resultado do crescimento acelerado e desorganizado de algumas localidades. Ao longo dos anos a população alterou os solos drasticamente. Dessa forma o trabalho apresentado se propôs caracterizar e classificar os solos urbanos residenciais do bairro Jardim Paulista em Campina Grande do Sul (PR). Realizou-se uma amostragem por quadra, totalizando 105 pontos em três áreas distintas denominadas P-01, P-02 e P-03. Para se ter um registro das alterações que ocorreram em cada solo amostrado, considerando o ambiente urbano, foi anotado o relato do morador de cada ponto de amostragem, quando possível, caracterizando as alterações que o solo sofreu ao longo do tempo. Em laboratório se determinou a granulometria da fração terra fina (areia, silte e argila) do material amostrado, a densidade do solo, a densidade das partículas, a porosidade total e o pH do solo em CaCl_2 ($0,01 \text{ mol.L}^{-1}$). As modificações ocorridas nos solos do Jardim Paulista são: Adição de solos não originários do local; Mistura e/ou inversão de horizontes e Adição de materiais diversos. O estado físico do solo foi verificado analisando D_s , D_p e P_t em alguns pontos das três áreas de estudo (P-01, P-02 e P-03). Os valores de pH em CaCl_2 variaram bastante em P-01 e P-03 pela introdução de materiais diversos no solo e em alguns pontos se mostrou elevado em relação a solos naturais. Essa variação não ocorreu em P-03, pois a maioria dos pontos se caracterizou pela decapitação do solo e exposição do horizonte subsuperficial, sendo os valores de pH semelhantes aos dos solos naturais. Nas áreas P-01 e P-02 a grande variação dos valores de areia, silte e argila se deu em função da deposição de materiais diversos nos solos, o que não ocorreu em P-03 pelo mesmo motivo exposto em relação ao pH. Com os dados levantados em campo e resultados do laboratório, os solos foram enquadrados na proposta de classificação dos Antropossolos (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004). As classes de solos encontradas na região do Jardim Paulista, conforme proposta de classificação dos Antropossolos, foram: ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos áqüicos; ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos; ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos; ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos áqüicos; ANTROPOSSOLOS

DECAPÍTICOS Parciálicos; ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclícos e ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêqüícos. A proposta de classificação para os solos antrópicos se mostrou eficiente, considerando que a maioria dos pontos analisados puderam ser enquadrados nas classes dos Antropossolos. A seção de controle para observações não atingiu a profundidade de 2 m como sugere os autores da proposta, mas foi compensada pela coleta de informações dos moradores.

Palavras-chave: Classificação de solos. Antropossolos. Urbanização.

ABSTRACT

The environmental fragility in urban areas and its vulnerability to anthropical actions are clearly perceived. The inadequate use of the soil resource in urban areas became frequent as a result of the accelerated and disorganized growth of some localities. Over the years, the population has altered the soil drastically. Thus, the presented paper intended to characterize and classify the urban soil of the residential neighborhood Jardim Paulista in Campina Grande do Sul, in Parana State. A sample was carried out in each block, totalizing 105 points in three different areas named P-01, P-02 and P-03. In order to register the alterations which occurred in each soil sample, considering the urban environment, a report was made based on the account of the residents of each sample area to characterize the soil changes. In lab, it was determined the granulometry (sand, silt and clay) of the sample material, the soil density, the particles density, total porosity and the soil pH in CaCl_2 ($0,01\text{mol.L}^{-1}$). The modifications in the soils of Jardim Paulista are: addition of not original soils; mix and/or inversion of horizons and addition of varied material. The soil compaction was verified through analysis of soil density, particles density and total porosity in some points of the three areas of study (P-01, P-02 and P-03). The pH values in CaCl_2 varied a lot in P-01 and P-02 due to the addition of different materials on the soil and in some specific points it was higher than in natural soils. This variation was not present in P-03 because most points were characterized by soil decapitation and exposition of subsuperficial horizons where the pH values were similar to natural soil ones. In P-01 and P-02 areas the great variation in the sand, silt and clay values took place due to the deposit of various materials on the soil, what did not happen in P-03, for the same given reason in relation to the pH. With the collected data in the research field and lab results, the samples were fit into the proposal of the Anthroposoil classification (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004). The soil classes found in Jardim Paulista region, according to the Anthroposoil classification were: "ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos áqüicos"; "ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos"; "ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos"; "ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos áqüicos", "ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálícos"; "ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclícos" and "ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêqüicos". the proposal of the Anthroposoil

classification proved itself efficient, once most of the analyzed issues could be fit into the anthroposoil classes. The control section for observations did not achieve 2 m depth as suggested by the proposal authors, but it was compensated by the data collection from the residents of the neighborhood.

Key words: Soil classification. Anthroposoil. Urbanization

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3.1. SOLOS URBANOS	4
3.1.1. Conceitos de solos urbanos	4
3.1.2. Formação dos solos urbanos e suas características.....	4
3.1.3. Classificação dos solos urbanos	8
3.1. URBANIZAÇÃO DE CAMPINA GRANDE DO SUL.....	12
3.1.1. O Bairro Jardim Paulista.....	13
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	18
4.2. CARACTERIZAÇÃO DO SOLO URBANO DO BAIRRO JARDIM PAULISTA. .	19
4.2.1. Atividades preliminares	19
4.2.2. Atividades de campo	20
4.2.3. Análises de laboratório	21
4.2.4. Classificação dos solos urbanos	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1. CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS URBANOS.....	23
5.1.1. Solos urbanos da área P-01	26
5.1.2. Solos urbanos da área P-02.....	32
5.1.3. Solos urbanos da área P-03.....	36
5.2. CLASSIFICAÇÃO DO SOLO URBANO	40
6. CONCLUSÕES	42
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
APÊNDICE	48

1. INTRODUÇÃO

O crescimento dos centros urbanos em todo o mundo vem ocorrendo de forma acelerada e contínua, demandando cada vez mais espaços que são drasticamente alterados. No Brasil o crescimento das cidades, muitas vezes, ocorre de forma desorganizada e a população sofre pelas deficiências de serviços urbanos essenciais e infra-estrutura básica. O conjunto desses fatores gera diversos problemas ambientais e sociais como a falta de sistema de esgotamento sanitário, a ocupação de áreas de risco (margens de cursos de água sujeitas a inundações e encostas sujeitas a deslizamentos).

Cada vez mais se percebe a fragilidade ambiental das áreas urbanas dos municípios e sua vulnerabilidade às ações antrópicas, como é o caso da ocupação do solo na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), que se deu de forma inadequada, não levando em consideração as limitações ambientais e critérios básicos de planejamento. Criou-se, então, um grande desafio às administrações públicas, locais e regionais, no que se refere à gestão territorial. E em consequência disso depara-se com um outro problema: a falta de informações técnicas que subsidiem o planejamento e as ações para ordenamento do território e melhor uso do solo.

O meio urbano apresenta um grau de alteração muito elevado quando comparado ao ambiente natural e /ou menos antropizado e isso pode acarretar diversos problemas, tais como inundações, contaminação do lençol freático, entre outros. E para que o poder público possa agir de forma adequada, organizada e com uma base científica, em relação a esses problemas, estudos desse ambiente são necessários.

Em Campina Grande do Sul (PR) o uso inadequado do recurso solo também é um problema, sendo resultado do crescimento acelerado e desorganizado de algumas localidades. A região do Jardim Paulista é uma das áreas com maior densidade demográfica do município e apresenta um histórico de ocupação com aproximadamente 50 anos. Ao longo desse tempo a população ocupou as áreas lindeiras dos rios, áreas de várzea e alterou os solos drasticamente.

De acordo com Curcio; Lima e Giarola (2004), há uma necessidade de que os técnicos e pesquisadores de solos tenham em mãos, dentro do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA

AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), 2006), uma forma organizada de entendimentos sobre os solos urbanos com alterações antrópicas, para poderem se reportar com maior especificidade as suas potencialidades e fragilidades ambientais. Para tanto, esses autores propuseram a criação de uma ordem de solos denominados Antropossolos, reunindo quatro subordens, quinze grandes grupos e noventa subgrupos.

O trabalho apresentado se propôs caracterizar e classificar os solos urbanos residenciais do bairro Jardim Paulista em Campina Grande do Sul (PR).

2. OBJETIVOS

Os objetivos gerais desta pesquisa foram: Caracterizar os solos urbanos residenciais do Jardim Paulista e aplicar a classificação dos Antropossolos, conforme proposta de Curcio; Lima e Giarola (2004).

Já os objetivos específicos foram:

- a) Caracterizar aspectos morfológicos como introdução de materiais antrópicos no ambiente, remoção de horizontes e/ou camadas dos solos originais, realização de terraplanagem ou aterro, e/outras modificações nos solos da área urbana do Bairro Jardim Paulista, no município de Campina Grande do Sul, PR;
- b) Caracterizar a granulometria, densidade, densidade de partículas, porosidade total e pH em CaCl_2 da camada superficial do solo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. SOLOS URBANOS

3.1.1. Conceitos de solos urbanos

De acordo com Pedron *et al.* (2004) “solos urbanos” e “solos antrópicos” não se equivalem. O termo “solos antrópicos” se aplica àqueles solos significativamente modificados pelo uso intensivo e continuado do ser humano através da exploração agrícola, mineração, uso urbano, etc. Solos urbanos, portanto, seriam uma subdivisão dos solos antrópicos.

Curcio; Lima e Giarola (2004) propõem como definição de solos antrópicos, aos quais denominaram Antropossolos, o volume formado por várias ou apenas uma camada antrópica, desde que possua no mínimo 40 cm de espessura, constituído por material orgânico e/ou inorgânico, em diferentes proporções, formado exclusivamente por intervenção humana, sobrejacente a qualquer horizonte pedogenético, ou saprólitos de rocha, ou rocha não intemperizada.

Já Gomes *et al.* (2008), definem Antropossolos como solos que apresentam drástica intervenção humana por meio de processos como a incorporação de materiais inertes e/ou a retirada parcial do solo. Esses devem apresentar no mínimo 40 cm de profundidade como resultado da intervenção humana.

Pode-se, então, definir “solo urbano” como material mineral e/ou orgânico não consolidado na superfície da Terra com alteração, seja por mistura, deposição ou contaminação por materiais diversos ocasionadas por atividades humanas em áreas urbanas ou urbanizadas e não relacionadas a produção agrícola, capaz de suportar o desenvolvimento de plantas (CRAUL, 1992; BOCKHEIM, 1974 e FANNING; STEIN; PATTERSON, 1978).

3.1.2. Formação dos solos urbanos e suas características

O ambiente urbano, segundo Mota (1999), é formado pelo “sistema natural”, composto do meio físico e biológico e pelo “sistema antrópico”, correspondendo ao homem e as suas atividades, intimamente inter-relacionados.

A humanidade passou por um processo de evolução tecnológica que lhe garantiu a possibilidade de modificar o chamado espaço natural (ARAÚJO, 2004).

A falta de planejamento quanto à expansão das cidades acaba por degradar o ambiente, dificultando sua recuperação e aumentando os custos deste processo. Um dos elementos da paisagem mais afetados pela urbanização é o solo (PEDRON *et al.*, 2007). Mello (1999), considera a velocidade do processo de urbanização como um dos elementos da degradação ambiental, ainda que, ao mesmo tempo seja responsável por inovações e dinamismo.

Com a urbanização, segundo Genz (1994), o solo passa a ter grande parte de sua área revestida de cimento, como edificações, ruas, calçadas, etc., modificando o comportamento da água superficial, reduzindo sua infiltração e aumentando o escoamento superficial. O manejo inadequado do solo, tanto em áreas urbanas como rurais, pode torná-lo mais sujeito a sofrer riscos de degradação que aliados à concentração e crescimento populacional podem potencializar essa degradação (GONÇALVES; GUERRA, 2005).

Ao longo de milhares de anos, as intervenções no ambiente, têm gerado volumes pedológicos com características muito diferenciadas dos solos naturais. Esses solos são alterados e degradados pela deposição de diversos tipos de materiais estranhos a eles, assim como pela remoção, inversão e mistura de seus horizontes e camadas e guardam entre si características muito distintas (LIMA, V. C., 2007).

O processo natural de formação desses solos é alterado significativamente pelas atividades humanas que causam um impacto tanto em espaço territorial, quanto ao longo do tempo. O que se evidencia no solo urbano é a modificação do perfil. Podendo se definir melhor como, sendo a atividade humana, não agrícola, que influencia a composição e formação do solo no meio urbano. Os solos das áreas urbanas são formados através de inúmeros processos antropogênicos. As funções ecológicas destes ficam alteradas resultando em mecanismos como, por exemplo, impermeabilização dos solos (EFFLAND; POUYAT, 1997).

Em razão da ampla variação, resultado da natureza diversa de seus constituintes é de se esperar que possuam peculiaridades diferenciadas apresentando grande variabilidade espacial (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004 e GIASSON; NASCIMENTO; INDA JUNIOR, 2006)

As características principais dos solos urbanos, de acordo com Craul (1985), são: grande variedade vertical e horizontal; estrutura do solo modificada; compactação acentuada; superfície do solo descoberto, usualmente hidro-repelente; pH do solo geralmente elevado; drenagem e aeração restritas; ciclagem de nutrientes interrompida; atividades dos organismos do solo modificadas; presença de materiais antrópicos e outros contaminantes e temperatura do solo modificada.

Complementando essas características têm-se, segundo e Curcio, Lima e Giarola (2004): menor capacidade de resiliência; elevando o potencial de contaminação de aquíferos; maior suscetibilidade à erosão e comportamentos geotécnicos discrepantes.

O solo urbano é o tipo de volume pedológico em maior expansão do mundo, em termos de distribuição geográfica, principalmente nos centros urbanos e suas periferias, ao longo de rodovias e ferrovias, áreas de mineração, entre outras. Nas áreas rurais também podem ser observados em locais onde ocorre deposição de lixo urbanos, remoção de horizontes superficiais de solos naturais, retirada de horizontes argilosos de subsuperfície do solo pelas olarias e cerâmicas, entre outros também (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

As principais funções desempenhadas pelos solos no ambiente urbano são: suporte e fonte de materiais para obras civis; sustentação, fornecimento de nutrientes e água para a vegetação em geral, meio para descarte e armazenamento de resíduos; filtragem de águas pluviais; controle do nível dos lençóis freáticos e inundações; retenção de carbono; preservação da diversidade biológica e inertização de substâncias tóxicas ou potencialmente tóxicas (PEDRON *et al.*, 2004 e GIASSEN; NASCIMENTO; INDA JUNIOR, 2006).

O solo é um dos recursos naturais que afetam o desenvolvimento urbano e o processo de antropização pode destruí-lo, trazendo conseqüências desastrosas ao meio ambiente e à sociedade. De acordo com Biondi (1995), a atividade humana na urbanização usualmente cria solos que apresentam características diferentes daquelas encontradas nos ambientes naturais. Segundo Craul (1994), o solo urbano é criado no processo de urbanização, não podendo ser separado pelos limites geográficos, sendo o agente ativo de sua formação, a ação humana.

O ambiente criado nos centros urbanos destrói os solos e altera drasticamente suas características. Novas feições são criadas nos solos urbanos, resultado de usos e atividades como hortas, jardins, terraplanagens, cemitérios e

outras. Novas características condicionam os solos a atuar no ecossistema de forma diferenciada. Muitos desses solos em áreas urbanas são recentes, pouco desenvolvidos e não estão em equilíbrio com seu ambiente (GIASSON; NASCIMENTO; INDA JUNIOR, 2006).

Problemas como compactação, erosão, poluição, inundações e deslizamentos podem ser provocados pela utilização inadequada do recurso solo, resultante da falta de conhecimento do seu comportamento quando submetido às aplicações urbanas. Portanto, o solo deve ser utilizado conforme sua aptidão de uso, observando suas potencialidades e respeitando suas limitações e fragilidades (PEDRON *et al.*, 2004).

Lima, V. C. (2001), constatou a inversão e mistura de horizontes, perfis decapitados, abruptas variações na granulometria, densidades elevadas e eutrofização de horizontes originalmente álicos, além da presença de materiais de natureza antrópica variada em solos de área urbana em Curitiba (PR).

Para Tattar (1978) e Pedron e Dalmolin (2002), os solos das áreas urbanas se caracterizam pela acentuada modificação antrópica, oferecendo, frequentemente, condições inadequadas ao desenvolvimento vegetal devido à ocorrência de fatores limitantes. Muitas alterações ocorrem nesses solos, sendo comum encontrar solos urbanos fortemente alcalinos, resultado da introdução de materiais calcários provenientes de restos de construções. A matéria orgânica do solo pode ser drasticamente afetada pela remoção total ou parcial do horizonte superficial, influenciando negativamente as propriedades químicas, físicas, morfológicas e biológicas do solo.

A compactação do solo no ambiente urbano pode ser causada pelo tráfego de pedestres, veículos e máquinas, reduzindo os espaços porosos, dificultando o desenvolvimento das raízes das plantas (LIMA, V. C., 2007 e TATTAR, 1978) e aumentando o escoamento superficial das águas (GENZ, 1994 e VIEIRA; CUNHA, 2005).

Biondi (1995), estudando aspectos nutricionais de duas espécies utilizadas na arborização urbana de Curitiba, PR., verificou, em um mesmo trecho de rua:

- a) Solos com texturas diferentes, arenoso, argiloso e com diferentes graus de pedregosidade;
- b) Difícil separação de horizonte e/ou camadas, ou inexistência dos mesmos;
- c) Grande diversidade de coloração;

- d) Presença de materiais antrópicos como vidros, plásticos, borracha, ferro, papel, tecido e madeira.

A grande maioria dos solos urbanos oferece condições inadequadas ao desenvolvimento vegetal devido à ocorrência de fatores limitantes. Geralmente, estes solos têm seus horizontes removidos ou alterados, suas propriedades químicas, físicas e biológicas modificadas, provocando situações indesejáveis, muitas vezes de difícil correção. Diversos autores ressaltam a questão do caráter alcalino nesses volumes, textura discrepantemente arenosa e compactação das camadas superficiais (BOCKHEIM, 1974; FANNING; STEIN; PATTERSON, 1978; CRAUL, 1992; BIONDI, 1995; PEDRON; DALMOLIN, 2002; PEDRON *et al.*, 2004 e GIASSON; NASCIMENTO; INDA JUNIOR, 2006;).

3.1.3. Classificação dos solos urbanos

Levantamentos de solos são trabalhos executados no campo, escritório e no laboratório, e se destinam a registrar, analisar e interpretar observações do meio físico e de características e propriedades morfológicas, físicas, químicas, mineralógicas e biológicas dos solos, visando sua caracterização e classificação, bem como o seu mapeamento. Visto que o solo desempenha uma série de funções ecológicas importantes no meio urbano seu levantamento e mapeamento devem ser considerados básicos para o planejamento de ações dirigidas à conservação natural e a qualidade desses ambientes. O levantamento de solos em áreas urbanas e o uso de suas informações devem ser adaptados para uma melhor compreensão daqueles profissionais que as utilizam (PEDRON *et al.*, 2007).

Gonçalves e Guerra (2005), verificaram a impossibilidade de se elaborar um mapa pedológico na região urbanizada de Petrópolis (RJ), pelo elevado grau de ocupação humana. Por constituir uma área bastante urbanizada e, conseqüentemente, afetada pela ação antrópica, impossibilitaram uma avaliação pedológica detalhada, considerando também o elevado grau de impermeabilização da área em questão e a remoção de horizontes do solo.

Tradicionalmente os sistemas de classificação de solos organizam os mesmos de acordo com características comuns com um enfoque agrônomo para o

meio rural. Mais recentemente se iniciou atividades de mapeamento de solos em áreas urbanas (EFFLAND; POUYAT, 1997).

Os métodos de levantamento de solos convencionais foram desenvolvidos para áreas rurais, e apresentam limitações na sua aplicação em áreas urbanas, referentes aos métodos de amostragens, aos atributos do solo diagnosticados e ao formato de apresentação dos resultados. Outra limitação é a diversidade de atividades desenvolvidas no meio urbano que requer informações específicas sobre os solos. A investigação realizada nos levantamentos de solos rurais concentra-se em atributos do solo relacionados à produção vegetal. Então, no meio urbano o desafio é levantar informações pertinentes ao comportamento físico-químico dos solos que satisfaçam as necessidades de profissionais, importantes no processo de desenvolvimento destes espaços (PEDRON *et al.*, 2007).

A pedologia tem descrito os volumes de solos antropizados como tipos de terrenos, áreas degradadas ou com outros termos muito genéricos. Só recentemente vem se observando preocupação com solos que sofrem influência antrópicas mais drásticas, particularmente, com solos de áreas urbanas (GOMES *et al.*, 2008).

Como justificativa para a necessidade de criação de novas classes de solos antropogênicos nos atuais sistemas de classificação, de acordo com Curcio; Lima e Giarola (2004), têm sido apresentados os seguintes argumentos: pressão de usuários por informações mais detalhadas; ocorrência de áreas expressivas; presença significativa de materiais antrópicos no meio; drástica poluição potencial tóxica aos seres humanos; profunda alteração dos solos originais e aumento de áreas sofrendo intervenção antrópica.

A classificação de solos possui importância fundamental na organização sistemática das informações sobre esse recurso. A sistematização das observações de campo pela classificação dos solos visa promover e facilitar o entendimento, a lembrança, a generalização das informações obtidas e, até mesmo, a predição daquelas não coletadas. Esta variedade de efeitos, resultantes da ação humana, dificulta o estabelecimento de um sistema de classificação de solos para o meio urbano. Fica evidente a necessidade de informações sobre diversos aspectos ecológicos do ambiente urbano, bem como uma abordagem multidisciplinar dos problemas existentes. Neste sentido, o levantamento e a classificação das terras urbanas devem ser considerados instrumentos básicos para o planejamento desses ambientes (PEDRON *et al.*, 2007).

Há uma necessidade de que os técnicos e pesquisadores de solos tenham em mãos, dentro do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), uma forma organizada de entendimentos sobre os solos urbanos com alterações antrópicas, para poderem se reportar com maior especificidade as suas potencialidades e fragilidades ambientais, além de uma demanda também por parte da sociedade como um todo, no sentido de organizar o conhecimento a respeito desses volumes, pois somente assim será possível proporcionar uma linguagem homogênea, facilitando a troca de informações (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

De acordo com Giasson; Nascimento e Inda Junior (2006), a caracterização e o levantamento dos solos urbanos pode estimular a população das cidades a considerar os dados e informações sobre os solos antes de iniciar qualquer projeto que altere a paisagem urbana. Para Pedron *et al.* (2004), não resta dúvida da necessidade de incluir solos urbanos nos sistemas de classificações taxonômicas. Uma vez que estes sistemas são a base para os sistemas interpretativos e para a elaboração dos mapas de solos, tal inclusão representa um avanço na capacidade de definir a vocação de uso urbano dos solos, contribuindo no planejamento das cidades.

Existe uma carência de informações sobre os solos de ambientes urbanos, sendo o seu mapeamento e sua classificação, fundamentais na determinação do seu potencial de uso (PEDRON *et al.*, 2007).

Durante o levantamento de solos da bacia do Ribeirão das Anhumas (GOMES *et al.*, 2008), nos municípios de Campinas e Paulínia (SP), foi observada a presença de volumes de solo que sofreram alterações relevantes em suas características e que, portanto, não permitiam a classificação pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, evidenciando a necessidade da criação de uma ordem que agrupe classes de solos urbanos.

A estruturação dos nomes que compõem as classes dos Antropossolos, sugerida por Curcio; Lima e Giarola (2004), nos diferentes níveis categóricos, foi desenvolvida de modo que se verifique um elevado nível de especificidade na informação para o usuário, através de designativos simples que possam legitimar a forma de intervenção humana e/ou a natureza dos seus materiais constitutivos. Essas intervenções foram agrupadas em três grandes ações:

- a) Adição: incorporação de materiais inertes e/ou nocivos sobre solos e/ou saprólitos, e/ou regolitos, e/ou rochas;

- b) Decapitação: retirada parcial ou total de solos e/ou, saprólitos, regolitos e rochas, por intervenção direta do ser humano;
- c) Mobilização: movimentação parcial ou total de solos inclusive podendo alcançar saprólitos, regolitos e rochas.

Conforme a proposta dos autores acima citados, a natureza das características para a classificação no segundo e terceiro nível é essencialmente de caráter morfológico e no caso dos Líxicos isso se expande até o quarto nível. A seção de controle para observações dos Antropossolos é de 2 m.

De acordo com Santos *et al.* (2005), o estudo da morfologia do solo refere-se à descrição daquelas propriedades detectadas pelos sentidos da visão e do tato. Sendo esta, para a proposta desse projeto, suficiente para classificar os solos na Ordem dos Antropossolos até o terceiro nível categórico.

De acordo com Correia, Lima e Anjos (2004), a utilização do conhecimento local pode ser uma alternativa para viabilizar os levantamentos de solos mais detalhados, mas para isso é preciso que os técnicos sejam habilitados a trabalhar com o conhecimento e as informações sejam de agricultores de base familiar, povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos, ou qualquer outra comunidade que exija do pesquisador uma série de comportamentos não impositivos quando se trata do saber local. Até mesmo em levantamentos mais detalhados, são raras as referências a algum tipo de relacionamento com membros das comunidades onde o mapeamento foi realizado, no sentido de recolher informações locais, que possam ser úteis tanto para agilizar o trabalho de campo quanto para tornar o levantamento de solos e seus produtos ferramentas de conhecimento para esses usuários. A relação com os moradores locais se restringe a solicitar permissão para entrar nas áreas de interesse para se realizar as prospecções, serem contratados para abrir trincheiras, ou servirem como guias. Em geral, o conhecimento daquele que tem o maior acúmulo de informações sobre a evolução temporal da paisagem e do recurso solo não é normalmente considerado. A postura dos pedólogos, na maioria das vezes, é de indiferença perante aqueles que detêm o conhecimento local, principalmente em função da formação recebida e da crença existente no meio acadêmico de que é o pesquisador que detém o conhecimento.

3.1. URBANIZAÇÃO DE CAMPINA GRANDE DO SUL

Conforme Prefeitura Municipal de Campina Grande do Sul (PMCGS), (2002), a inclusão do município, na década de 1970, na constituição oficial da Região Metropolitana de Curitiba, foi marcante do ponto de vista institucional. O Ato legal se deu em 1973, através da Lei Federal 14/1973, a qual criou Região Metropolitana de Curitiba, juntamente com outras áreas em diversos lugares do país. O fato deu origem, por sua vez, à criação da COMEC, órgão estadual de planejamento e gestão, e ao Plano de Desenvolvimento Integrado - PDI no território regional, que inicialmente abrangia treze municípios, incluindo a capital. A partir desses instrumentos, Campina Grande do Sul passou a contar com uma política urbana própria e mais sistemática, referendada por leis locais.

A implantação da represa Capivari-Cachoeira (usina hidroelétrica regional) é também desse período, tratando-se de uma grande obra que, assim como as melhorias e a duplicação na rodovia BR-116, vieram a influir na dinâmica econômica e ambiental do território de Campina Grande do Sul, definindo outras e novas formas de ocupação e usos nas áreas rurais e naturais do município. A presença da rodovia federal BR-116 exerceu forte atração sobre novas empresas, assim como para assentar habitações de trabalhadores, inclusive para aqueles que buscam ocupação na capital do Estado. Por esse motivo a malha urbana municipal se estabeleceu de forma descontínua, com vários bairros isolados e distritos se estabelecendo ao longo da rodovia BR 116, até a divisa com São Paulo, bem como ao longo da rodovia regional do Caqui (PR 506). Mesmo os assentamentos mais recentes, evoluindo para distritos ou bairros, com certa autonomia em comércio e serviços, acabaram por se situar em ambientes isolados entre si, separados uns dos outros por grandes áreas rurais e, em certos casos, por extensas reservas naturais (PMCGS, 2002).

A maior concentração populacional do município está localizada em áreas urbanas ao longo da Rodovia BR 116, o que se traduz em diversos distritos com urbanização mais ou menos incipiente, e entre a mesma na região do Jardim Paulista e a Sede Pioneira (SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA PECUÁRIA E MEIO AMBIENTE (SMAPMA), 2005).

Campina Grande do Sul apresenta uma forma peculiar de distribuição de suas áreas urbanas, sendo composta de três áreas específicas (SMAPMA, 2005):

- a) Os bairros que estão inseridos na APA do Iraí – são bairros mais populosos, com cerca de 50% dos habitantes do município; o desenvolvimento desses bairros se deu em conta da construção da BR 116, facilitando o acesso à capital do estado;
- b) Os bairros distribuídos ao longo da PR 506, devido à pavimentação da via de acesso que liga Quatro Barras a Campina Grande do Sul, e sua transformação na rodovia PR506, possibilitando o desenvolvimento dessa região.
- c) Os bairros que compõe a sede do município, onde se encontram concentrados os setores administrativos do município como a Prefeitura Municipal, a Câmara de Vereadores e as Secretarias Municipais.

O município é cortado em uma grande extensão pela rodovia BR 116, o que possibilitou a comunicação de regiões extremas do município. Algumas comunidades da área rural, em torno dessa rodovia, apresentam características urbanas, com um expressivo adensamento populacional e parcelamento do solo em pequenos lotes. As outras áreas rurais, mais interioranas, também constituem regiões importantes, como as comunidades limítrofes com o município de Bocaiúva do Sul, ocupando as Bacias dos Rios Capivari e Taquari (PMCGS, 2002).

3.1.1. O Bairro Jardim Paulista

O bairro Jardim Paulista está inserido totalmente na APA Estadual do rio Iraí e tem uma considerável participação em território na área urbana existente na sub-bacia hidrográfica do rio Timbú. A bacia do rio Iraí, conforme Lima, M. R. (2005), é uma das formadoras do rio Iguaçu, tendo como contribuintes principais para a formação do reservatório existente são os rios Canguiri, Timbú, Cercado e Curralinho.

A APA do Iraí foi criada pelo Decreto Estadual nº 1.753/1996 com a finalidade de assegurar e recuperar a qualidade ambiental da Bacia do Rio Iraí, protegendo os mananciais que abastecem Curitiba e alguns municípios da região metropolitana. Compreende parte de cinco municípios da RMC: Campina Grande do Sul, Colombo, Pinhais, Piraquara e Quatro Barras, abrangendo os rios Canguiri, Timbu, Cercado e

Curralinho. Possui uma extensão de aproximadamente 11.536 ha, sendo atualmente responsável pelo abastecimento de 70% da água da região metropolitana de Curitiba. Dessa extensão, 21,53 km² correspondem à porção inserida em Campina Grande do Sul (PMCGS, 2002).

Relacionado à vegetação pode dizer que Campina Grande do Sul está localizada em uma região de transição entre a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), uma Área de Tensão Ecológica, sendo então de extremo interesse a preservação das áreas que compõe as comunidades rurais. Nos pontos mais elevados podem-se encontrar ainda os refúgios vegetacionais denominados também como campos de altitude (SMAPMA, 2005; PIRES; ZILLI; BLUM, 2005; CASTELLA; BRITZ, 2004 e TECNOFLORA, 2002). Não há nenhum remanescente florestal no Jardim Paulista, porém, considerando a localização, possivelmente encontravam-se ali campos (Estepe gramíneo-lenhosa) com capões (Floresta Ombrófila Mista Montana) na porção oeste do bairro, enquanto ao leste ainda é possível verificar, nas proximidades do rio Timbú, vegetação típica de várzea.

Araújo (2004), encontrou a vegetação original da bacia do rio Timbú bastante alterada, constituída principalmente pela Floresta Ombrófila Mista Aluvial e a Floresta Ombrófila Mista, ocupando algumas porções da bacia de estudo, sobretudo ao norte. No que diz respeito à vegetação natural, na bacia os campos ocupam vastas porções do espaço estudado.

O clima da região do Jardim Paulista, de acordo com a classificação de Köppen, é o *Cfb* – Clima Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões frescos e com ocorrência de geadas severas e freqüentes, não apresentando estação seca. A temperatura média do mês mais quente é inferior a 22 °C (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR), 1994). A evaporação, conforme dados obtidos em tanques classe da estação climatológica de Piraquara, de 1970 e 1990, teve média anual de 744,4 mm. As maiores evaporações ocorreram no mês de novembro (70,6 mm), enquanto as menores, nos meses de abril e maio (50,0 mm) (ARAÚJO, 2004).

As principais unidades geológicas da região são Argilitos e Arcósios da Formação Guabirotuba – Cenozóico (terciário/quaternário) e Sedimentos recentes fluviais – Cenozóico (quaternário) (MINERAIS DO PARANÁ (MINEROPAR), 2005). Os depósitos aluvionares correspondem aos sedimentos recentes aluvionares,

inconsolidados, formados nas várzeas dos rios, a base de areia, cascalhos, argilas, turfas e matéria orgânica. A Formação Guabirotuba, pertencente à Bacia Sedimentar de Curitiba é composta por argilitos e arcósios e, em menor depósitos rudáceos e margas. São sedimentos pouco estáveis quando submetidos aos processos erosivos em zonas de declividade mais acentuadas, inconstantes quanto à permeabilidade, originando solos de pequena espessura. São materiais que se constituem num conjunto de leques aluvionares e de depósitos fluviais, onde a distribuição dos diversos sedimentos é bastante variável, segundo a área de deposição (ARAÚJO, 2004).

Segundo o Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 1984), os solos predominantes no município de Campina Grande do Sul são:

- a) **Latossolo vermelho amarelo álico (LV).** sob a classe Latossolo vermelho amarelo estão compreendidos os solos minerais, profundos, com horizonte B latossólico, de textura argilosa, coloração vermelho amarelada, porosos, bem drenados e com seqüência de horizontes A, B e C. São solos que apresentam baixo conteúdo de minerais primários, exceto os muito resistente ao intemperismo, com fração argila constituída predominantemente por minerais tipo caulinita e por sesquióxidos. São fortemente a extremamente ácidos, com baixa saturação de bases e elevada saturação com alumínio. Indicando baixa fertilidade natural, refletindo também nas condições muito intensa de lixiviação, provocada principalmente pelo clima úmido da região.
- b) **Cambissolos (Ca).** compreende solos não hidromórficos com B câmbico. São solos com certo grau de evolução, não possuem acumulação significativa de óxidos de ferro, húmus e argilas, que permitam identifica-los como B textural ou B Podzol. Muitas vezes apresentam características similares aos solos com horizonte B latossólico, mas diferenciam-se por serem menos evoluídos, menos profundos e com minerais primários de fácil intemperização, ou pela atividade de argila, que apesar de variar de alta a baixa, geralmente é superior a dos Latossolos, ou pela presença de minerais amorfos, como alofanos e outros, na fração argila, ou pelos teores de silte mais elevados, relação silte/argila mais elevada e coloração mais pálida ou pela distribuição de argila ao longo do perfil.

- c) **Podzólicos vermelho amarelo eutrófico (PE)**. sob esta denominação estão compreendidos os solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural, argila tanto de atividade baixa quanto alta, seqüência de horizontes A, B_t e C com variedades eutróficas, distróficas e álicas. A coloração também é bastante variável entre as diversas unidades desta classe. Ao longo de um mesmo perfil, a intensidade de variação de cores vai depender da unidade considerada, sendo que nas variedades abruptas, estas variações são bastante intensas, passando de uma coloração clara e pálida no A para avermelhada no B_t.

As classes de solos citadas acima, correspondem respectivamente a seguintes ordens: Latossolos, Cambissolos e Argissolos no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). Além dessas classes encontra-se na região serrana do município, a presença de afloramentos de rochas e solos litólicos.

Os solos hidromórficos originados dos depósitos aluvionares são delgados e pouco permeáveis, apresentando lençol freático aflorante ou sub-aflorante. Aparecem, com frequência, no meio das várzeas, áreas ligeiramente mais elevadas e melhor drenadas, que constituem os terraços aluvionares. Os solos formados sobre a Formação Guabirotuba têm baixa fertilidade, são fortemente ácidos, com baixos teores de bases, elevados teores de alumínio, com moderada susceptibilidade à erosão e com a presença de argilas expansivas nos sedimentos.

Conforme relato colhido entre os moradores do Jardim Paulista, Araújo (2004), constatou que em alguns casos os moradores sofrem com problemas de poluição atmosférica devido a poeira levantada por automóveis que circulam por entre as ruas dos bairros pesquisados e situações de inundações que esporadicamente atingem algumas moradias mais próximas ao rio Timbú e afluentes. A concentração dos elementos humanos no espaço analisado, através da ocupação mais intensa, evidenciou maior degradação ambiental do espaço, com inúmeras situações de impacto ambiental, através da poluição do solo e da água, desmatamento, sinais de erosão e alterações espaciais, como a pavimentação de ruas, calçamento, construções, interferindo no ciclo hidrológico. Registrou-se uma grande quantidade de depósito de dejetos, de diversos tipos e tamanhos em terrenos baldios, nas margens e no leito dos rios. Já nas áreas mais próximas ao rio Timbú, a ocupação humana é restringida, devido ao tipo de solo raso, e

apresentando lençol freático aflorante ou sub-aflorante, estando sujeita a alagamentos, ainda mais se a ocupação se efetuar de maneira desordenada.

Os solos hidromórficos da porção leste da Região Metropolitana de Curitiba, são inundáveis, com deficiência de fertilidade e aeração. Predominam em áreas de declividades muito baixas, em áreas de baixios e fundos de vale. São solos inadequados à prática agrícola e à ocupação urbana devido às suas características e por se encontrar em áreas sujeitas às inundações. No entanto, há um adensamento populacional aí, sobretudo na porção mais meridional da sub-bacia de estudo (PARANÁ, 2001 e ARAÚJO, 2004).

Lima, M. R. (2005), em seus estudos nas bacias hidrográficas dos rios Timbú e Canguiri, delineou as áreas urbanas como tipo de terreno, porém, sugeriu a utilização da metodologia proposta por Curcio; Lima e Giarola (2004) para caracterizar e classificar os solos urbanos.

A Região Metropolitana de Curitiba pertence ao Primeiro Planalto do Paraná. O relevo da porção leste caracteriza-se por apresentar, em sua maior parte, baixíssimas declividades, o que faz com que o escoamento superficial da água e a erosão sejam praticamente nulos. As zonas que constituem as planícies são, normalmente, mal drenadas e sujeitas a inundações periódicas em épocas de maior precipitação. Nas zonas onde ocorrem os sedimentos da Formação Guabirotuba, predominam as feições salientes, constituídas de colinas bastante amplas e suavizadas, com declividades baixas e moderadas (ARAÚJO, 2004).

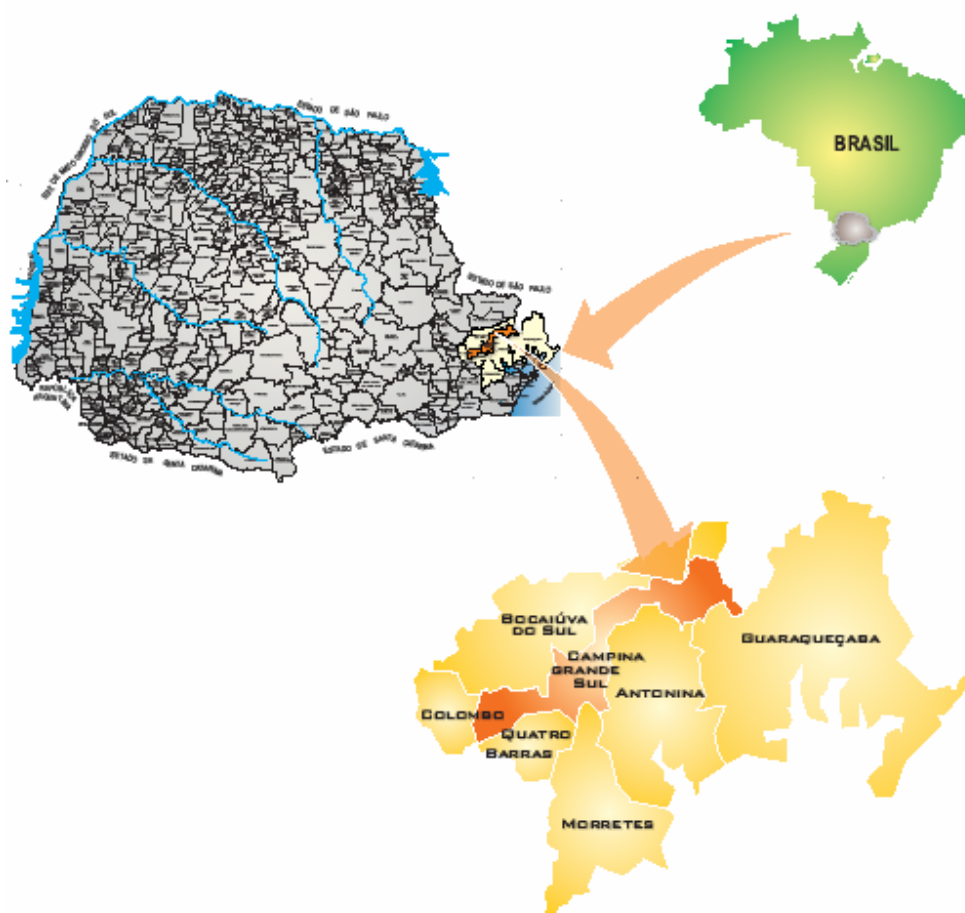
Segundo Araújo (2004), observando a carta clinográfica da bacia do rio Timbú, ocorrem declividades maiores na porção leste e na porção norte. Em algumas situações as declividades são muito acentuadas, não sendo recomendada a ocupação do solo. Em ambas as porções da bacia de estudo há espaços com vegetação nativa, embora ocorram situações de ocupação humana. Na porção mais intensamente ocupada as declividades são menores, aparecendo terrenos planos ou com relevo bem pouco acidentado, e a forma de ocupação e uso do solo são compatíveis com essa situação.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O município de Campina Grande do Sul está localizado na Região Metropolitana de Curitiba (Figura 01), fazendo parte do território de colonização mais antiga do estado, com ocupação de colônias agrícolas de imigrantes europeus. Limita-se com os municípios de Bocaiúva do Sul, Quatro Barras, Morretes, Antonina, Guaraqueçaba, Colombo, e o Estado de São Paulo. Conta com área de 601 km², sendo a altitude média 918 m. A sede do município está localizada na latitude de 25°18'20" S e longitude 49°03'19" W-GR e sua distância de Curitiba é de 21,1 km (TECNFLORA, 2002).

FIGURA 01 – CAMPINA GRANDE DO SUL, (PR)



O local de estudo é um bairro denominado Jardim Paulista (Figura 02), localizado na sub-bacia hidrográfica do rio Timbú e inserido totalmente na Área de Proteção Ambiental do Iraí. A sub-bacia do rio Timbú, possui uma área de 25,69 km² e está localizada entre as coordenadas geográficas de latitude 25° 31' e 25° 39' S e

de longitude 49° 07' e 49° 14' O, pertencendo a bacia do rio Iraí a qual é responsável por aproximadamente 70% da água consumida na região.

FIGURA 02 – LIMITES DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL, (PR)



4.2. CARACTERIZAÇÃO DO SOLO URBANO DO BAIRRO JARDIM PAULISTA.

4.2.1. Atividades preliminares

Utilizou-se como base de referência fotografias aéreas métricas da região, em escala 1:8.000, e cartas planialtimétricas, em escala 1:3.000, cedidas pela Prefeitura Municipal de Campina Grande do Sul. Também foram utilizados o mapa geológico do diagnóstico da APA do Iraí (PARANÁ, 2001) e o mapa de solos da bacia do rio Timbú, em escala 1:35.000 (LIMA, M. R., 2005).

A interpretação das fotografias aéreas associadas às curvas de nível da planialtimetria e ao mapa geológico (PARANÁ, 2001), considerando as feições fisiográficas e contando com o auxílio do mapa de solos da bacia do rio Timbú, em escala 1:35.000 (LIMA, M. R., 2005), possibilitou a compartimentação da área de estudo em três setores denominadas nesse estudo como Paisagem 1 (P-01), Paisagem 2 (P-02) e Paisagem 3 (P-03). Para essa atividade foi utilizado o *software* SURFER 8.

4.2.2. Atividades de campo

Realizou-se uma amostragem por quadra, sendo o padrão a coleta e descrição no lote mais próximo ao centro da quadra na porção norte, totalizando 105 pontos.

Como a área apresenta um alto grau de urbanização e por ser uma zona residencial, com diversas edificações, a coleta e a descrição do solo nos pontos de amostragem foi realizada com o auxílio de um trado holandês, na camada de 0 a 20 cm de profundidade. Foi realizada ainda a coleta de amostra com um anel volumétrico para se determinar a densidade do solo na profundidade de 0 a 5 cm de profundidade (figuras, 03, 04 e 05).

FIGURA 03 – COLETA DE SOLO URBANO COM TRADO HOLANDÊS



Para se ter um registro das alterações que ocorreram em cada solo amostrado, considerando o ambiente urbano, foi tomado nota do relato do morador de cada ponto de amostragem, quando possível, valorizando o conhecimento histórico da população local, caracterizando as alterações que o solo sofreu ao longo do tempo.

FIGURA 04 – PREPARAÇÃO PARA COLETA DE SOLO COM ANEL VOLUMÉTRICO



FIGURA 05 – COLETA DE SOLO COM ANEL VOLUMÉTRICO



4.2.3. Análises de laboratório

Foram realizadas análises conforme metodologia descrita em Embrapa (1997), para se determinar:

- a) granulometria da fração terra fina (areia, silte e argila) do material amostrado, pelo método do densímetro, baseado na dispersão total;
- b) densidade do solo (D_s), pelo método do anel volumétrico;
- c) densidade das partículas (D_p), pelo método do balão volumétrico;
- d) porosidade total (P_t), Calculada por $P_t = 100 (D_p - D_s) / D_p$;
- e) pH do solo em CaCl_2 ($0,01 \text{ mol.L}^{-1}$).

A escolha da leitura do pH utilizando-se CaCl_2 foi realizada considerando as observações de Marques (2006).

4.2.4. Classificação dos solos urbanos

Com os dados levantados em campo e resultados do laboratório, os solos foram enquadrados na proposta de classificação dos Antropossolos (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS URBANOS

O desenvolvimento do bairro Jardim Paulista ocorreu no sentido nordeste-sudoeste, à margem direita do rio Timbú, que é a porção com declividade mais suave e extensa, até o limite com a bacia do rio Canguiri (Figura 06 e 07).

FIGURA 06 – FORMA DO TERRENO DA ÁREA DO BAIRRO JD. PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR).

(MODELO APRESENTADO COM EXAGERO VERTICAL GERADO PELO SOFTWARE SURFER 8)

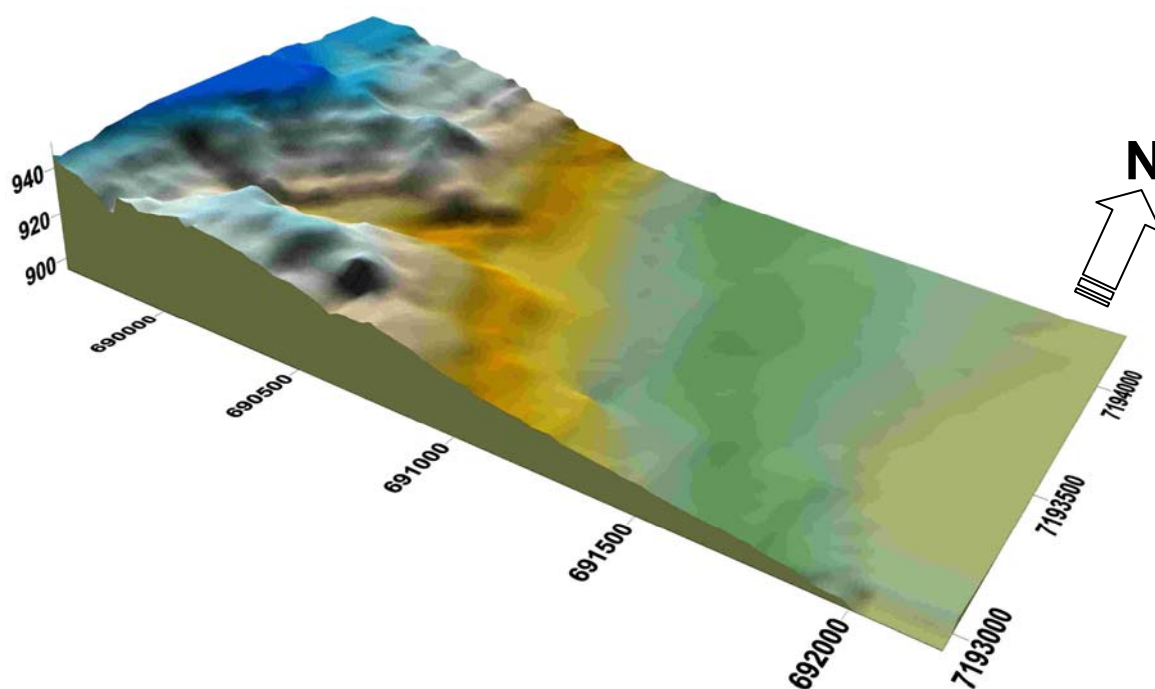
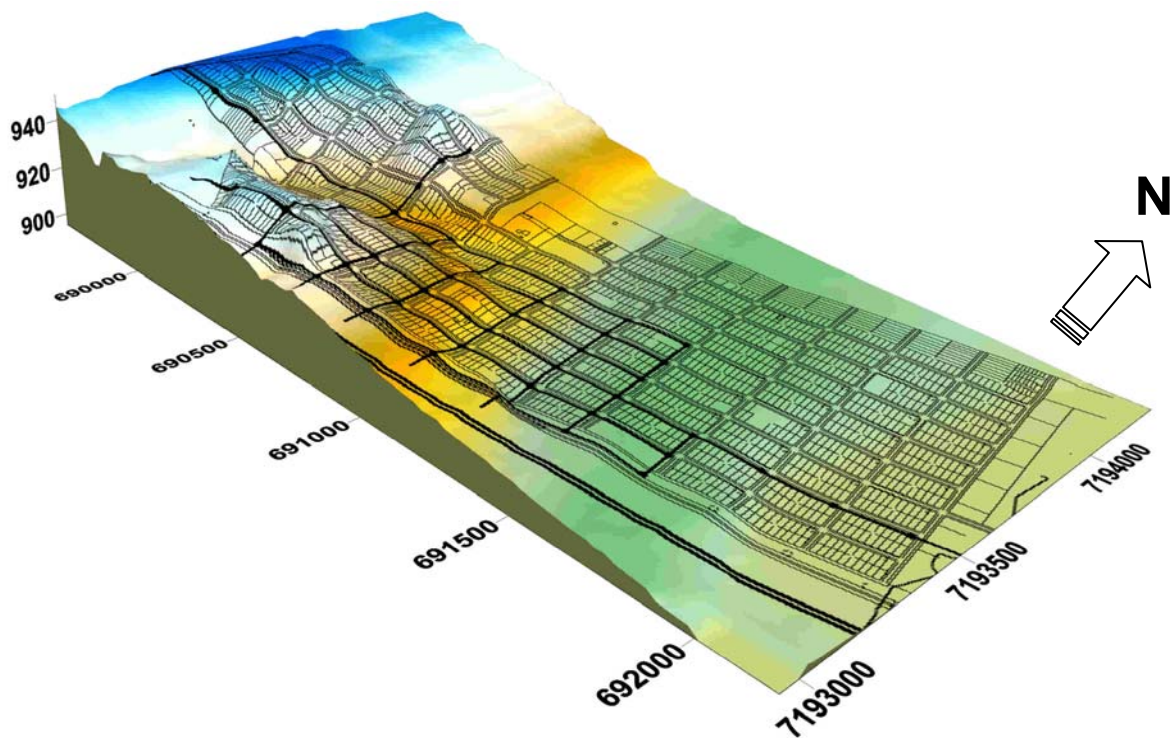
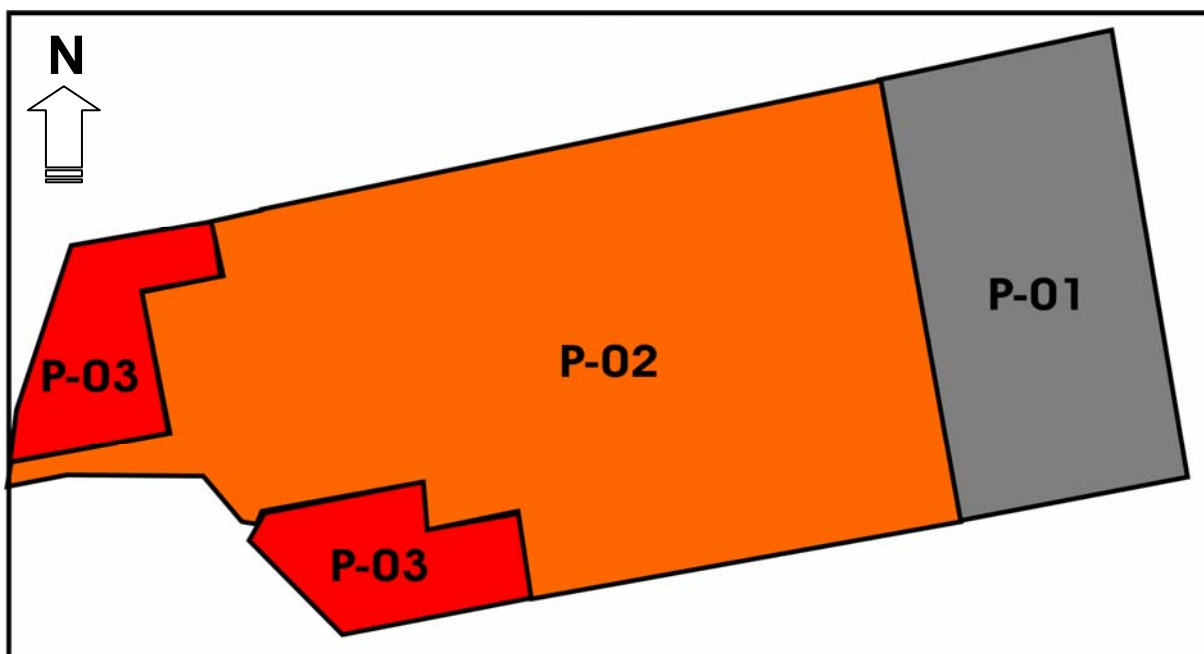


FIGURA 07 – DISPOSIÇÃO DAS QUADRAS DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR) SOBRE A FORMA DO TERRENO (MODELO APRESENTADO COM EXAGERO VERTICAL GERADO PELO SOFTWARE SURFER 8)



As quadras foram separadas em três ambientes distintos na paisagem denominados P-01, P-02 e P-03 (Figuras 07 e 08). A área mais próxima ao rio Timbú (P-01) situa-se nas cotas mais baixas (aproximadamente 900 m de altitude) na porção leste, sujeita a inundações com e solos com regime hidromórfico, como foi verificado a campo. A área intermediária (P-02) com cotas entre 910 e 920 m de altitude, pela posição na paisagem apresenta solos com desenvolvimento incipiente e por fim a área P-03, nas cotas mais elevadas (cota máxima de 940m de altitude) , apresenta solos naturais com provável desenvolvimento mais avançado em relação às demais.

FIGURA 08 – ESQUEMA DE DIVISÃO EM ÁREAS DISTINTAS NA PAISAGEM DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)



A descrição morfológica completa dos solos, os relatos dos moradores e os resultados das análises de laboratório encontram-se no apêndice.

Verificou-se que as intervenções sofridas pelo solo nas três áreas no bairro Jardim Paulista podem ser agrupadas nas seguintes categorias:

- Decapitação;
- Adição de materiais diversos;
- Adição de solos não originários do local;
- Mistura e/ou inversão de horizontes;
- Drenagem e
- Impermeabilização.

Essas intervenções ocorrem de forma isolada ou em conjunto como, por exemplo, locais onde o solo foi simplesmente drenado ou solo que foi decapitado e ainda sofreu adição de materiais diversos.

Os resultados serão discutidos por área nos próximos tópicos.

5.1.1. Solos urbanos da área P-01

A área P-01 caracteriza-se por estar na área mais próxima ao rio Timbú nas cotas mais baixas (aproximadamente 900 m de altitude) na porção leste, como já mencionado. Os solos originais desta área podem ser classificados, provavelmente, como Organossolos e Gleissolos.

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), as principais características de interesse para esse estudo dessas ordens são:

- a) Organossolos: compreende solos pouco evoluídos, constituídos por material orgânico de coloração preta, cinzenta muito escura ou brunada, resultantes de acumulação de restos vegetais, em graus variáveis de decomposição, em condições de drenagem restrita (ambientes mal a muito mal drenados). Em ambientes sujeitos a forte hidromorfismo, devido ao lençol freático permanecer elevado grande parte do ano, as condições anaeróbicas restringem os processos de mineralização da matéria orgânica e limitam o desenvolvimento pedogenético, conduzindo à acumulação expressiva de restos vegetais. Esta classe engloba solos com horizontes de constituição orgânica (H ou O), com grande proporção de resíduos vegetais em grau variado de decomposição, que podem se sobrepor ou estarem entremeados por horizontes ou camadas minerais de espessuras variáveis. Usualmente são solos fortemente ácidos, apresentando alta capacidade de troca de cátions e baixa saturação por bases, com esporádicas ocorrências de saturação média ou alta. Ocorrem normalmente em áreas baixas de várzeas, depressões e locais de surgentes, sob vegetação hidrófila ou higrófila, quer do tipo campestre ou florestal.
- b) Gleissolos: hidromorfia expressa por forte gleização, resultante de processamento de intensa redução de compostos de ferro, em presença de matéria orgânica, com ou sem alternância de oxidação, por efeito de flutuação de nível do lençol freático, em condições de regime de excesso de umidade permanente ou periódico. Compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei. Os solos desta classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente, ou a

saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície. O processo de gleização implica na manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido a redução e solubilização do ferro, permitindo a expressão das cores neutras dos minerais de argila, ou ainda precipitação de compostos ferrosos. Comumente, desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia. São solos que ocorrem sob vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea.

Dos 27 pontos amostrados e descritos na área P-01 (figura 08), 29,63% apresentaram solos relativamente preservados. Não se realizou coleta em 7,41% dos pontos pelos mesmos apresentarem superfície impermeabilizada e/ou com presença de material diverso como, por exemplo, pedra britada (pontos 014 e 021); Adição de solo não originário do local corresponde a 33,33% (pontos 001, 006, 007, 008, 013, 016, 017, 022 e 023); Mistura e/ou inversão de horizontes + Adição de solo não originário do local a 7,41% (pontos 002 e 025); Solo drenado representa 3,70% (ponto 005) e Adição de materiais diversos a 18,52% (pontos 003, 009, 011, 012 e 023) (Figura 10).

FIGURA 09 – CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS URBANOS
NA ÁREA P-01 (%) DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)

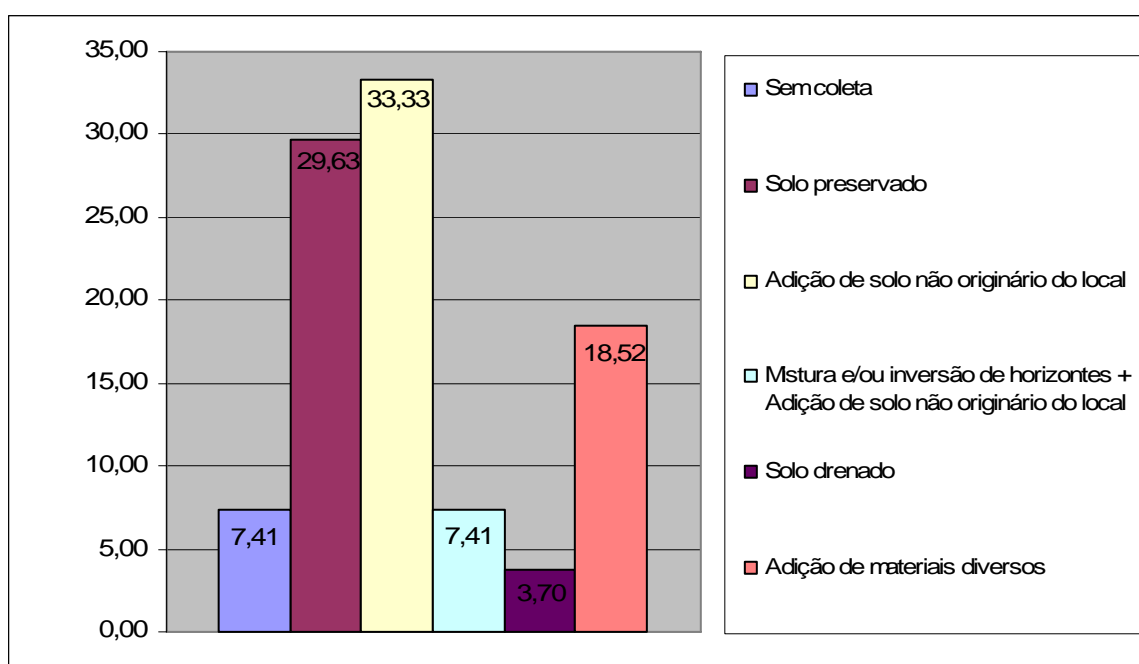


FIGURA 10 – DEPOSIÇÃO DE HORIZONTE C DE SOLO DE OUTRO LOCAL EM TERRENO DA ÁREA P-01 DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)



O valor expressivo encontrado de solos preservados (29,63%) se dá pelo fato de muitos terrenos não apresentarem nenhuma ocupação, mantendo ainda características próximas das condições naturais do ambiente. Um fator importante a considerar é que o bairro Jardim Paulista pertence à Área de Preservação Ambiental do Iraí, tendo restrições quanto a sua ocupação e às atividades permitidas no local, limitando o crescimento da região em termos de ocupação, evitando temporariamente a utilização desses terrenos e mantendo os solos sem intervenções antrópicas de alto impacto (Figura 11). Outro ponto a se destacar é o risco de inundações que esta área é sujeita, o que pode ser outro fator importante na contenção do avanço da ocupação desses terrenos.

A rede de drenagem urbana artificial da região é composta basicamente por canais abertos que mantém o lençol freático mais baixo em relação às condições naturais permitindo o uso dessa área para moradias. Somente em 3,70% dos pontos amostrados foi verificada a realização de drenagem no terreno, já a introdução de materiais diversos e de solos de outras áreas representa a maior parte dos pontos (18,52% e 33,33%, respectivamente), pois, conforme relato dos moradores, esta prática tornou-se necessária para propiciar maior “estabilidade” ao solo, permitindo a

construção de casas e o tráfego de veículos e pessoas. Justifica-se esta prática pelas características naturais dos solos que ocorrem naturalmente nesta porção do bairro, que são os Organossolos e Gleissolos em regime de hidromorfia e semi-hidromorfia com limitações físicas.

FIGURA 11 – TERRENO COM SOLO NATURAL PRESERVADO NA ÁREA P-01 DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)



Na tabela 01 é possível observar os valores mínimos, médios e máximos dos resultados das análises e determinações realizadas em laboratório das amostras da área P-01.

TABELA 01 – VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DAS ANÁLISES REALIZADAS EM LABORATÓRIO DAS AMOSTRAS DE SOLOS URBANOS DA ÁREA P-01 DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)

P - 01	Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
Mínimo	28,00	12,00	7,00	0,75	1,51	12,70	3,37
Média	46,24	29,48	24,28	1,20	2,13	42,67	4,72
Máximo	68,00	48,00	38,00	1,89	2,77	62,07	7,44

Os resultados de granulometria da terra fina dos solos urbano da área P-01 revelaram uma grande variabilidade de texturas, sendo alguns com maiores teores

de areia, da mesma forma que outros autores encontraram em seus estudos (BOCKHEIM, 1974; FANNING; STEIN; PATTERSON, 1978; CRAUL, 1992; BIONDI, 1995; PEDRON *et al.*, 2004 e GIASSEN; NASCIMENTO; INDA JUNIOR, 2006.).

Com os dados laboratoriais da granulometria se terminou a classe textural pelo triângulo textural, conforme proposto por Santos *et al.* (2005):

- a) Franco argilosa em 32% dos pontos analisados;
- b) Franco arenosa em 16 % dos pontos analisados;
- c) Franco argilo arenosa em 20 % dos pontos analisados;
- d) Franca em 28 % dos pontos analisados e
- e) Argila arenosa em 4 % dos pontos analisados;

O valor médio do silte (29,48 dag/kg) e a argila (24,28 dag/kg) são significativamente inferiores ao valor médio da areia (46,24 dag/kg).

Considerando as características gerais do ambiente e dos solos da região descritos por Lima, M. R. (2005), acredita-se que os pontos que apresentaram valores elevados de areia podem ser atribuídos à adição de restos de construção civil (Figura 12), principalmente areia de construção, da mesma forma como encontrado na literatura em Grey e Deneke (1978).

FIGURA 12 – DEPOSIÇÃO DE RESTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM TERRENO DA ÁREA P-01 DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)



Os valores de pH apresentaram grande variação (Tabela 01), sendo o valor mínimo encontrado 3,37 e o máximo 7,44, tendo como média o valor de 4,72 que muito se assemelha com os valores de pH encontrados em horizontes superficiais

de solos da região (LIMA, M. R., 2005). Os valores mais elevados de pH podem ser resultados da adição de materiais antrópicos como restos de construção (Figura 12), como ficou evidenciado nas descrições dos solos e relatos dos moradores. Biondi (1995), encontrou variação semelhante nos valores de pH em solos urbanos em Curitiba (PR).

A densidade do solo (D_s), que é definida como o peso seco de um volume determinado do solo, levando em conta os poros, utilizada para avaliar o impacto de modificações no ambiente sobre o solo, variou entre $0,75 \text{ g/cm}^3$ e $1,89 \text{ g/cm}^3$, na área P-01, enquanto que a densidade de partículas (D_p) variou entre $1,51 \text{ g/cm}^3$ e $2,77 \text{ g/cm}^3$. As médias da D_s e da D_p são, respectivamente, $1,20 \text{ g/cm}^3$ e $2,13 \text{ g/cm}^3$. Valores comumente encontrados, segundo Azevedo e Dalmolin (2004), ficam entre $0,95 \text{ g/cm}^3$ e $1,80 \text{ g/cm}^3$ para D_s enquanto que o valor padrão utilizado de D_p é $2,65 \text{ g/cm}^3$. Já Schueler (2000) apresenta o intervalo de $1,1$ a $1,4 \text{ g/cm}^3$ para D_s solos naturais e $1,5$ a $1,9 \text{ g/cm}^3$ para solos urbanos.

A degradação da estrutura do solo urbano no Jardim Paulista, devido às intervenções ocorridas levou a um aumento da densidade do solo em poucos pontos. A compactação do solo no ambiente urbano pode ser causada pelo tráfego de pedestres, veículos e máquinas, reduzindo os espaços porosos, dificultando o desenvolvimento das raízes das plantas (LIMA, 2007 e TATTAR, 1978) e aumentando o escoamento superficial das águas (GENZ, 1994 e VIEIRA e CUNHA, 2005)

Já o valor da densidade de partículas do solo acima do padrão pode ser atribuído à adição de materiais diversos em determinados locais.

A porosidade total (P_t) apresentou uma média de $42,67 \text{ cm}^3/100\text{cm}^3$, variando entre $12,70 \text{ cm}^3/100\text{cm}^3$ e $62,07 \text{ cm}^3/100\text{cm}^3$. Esta variável é inversamente proporcional a compactação do solo, considerando os resultados de D_s e D_p de alguns poucos pontos.

A resistência mecânica dos solos aumenta com a compactação, o que é desejável para obras de engenharia civil, mas prejudicial em locais onde se deseja que o desenvolvimento de plantas seja satisfatório como jardins residenciais e locais destinados à arborização urbana, pois essa condição restringe o desenvolvimento da raízes dessas plantas, além de diminuir a infiltração da água e aumentar o escoamento superficial, aumentando o processo erosivo em meio urbano (PEDRON *et al.* 2004).

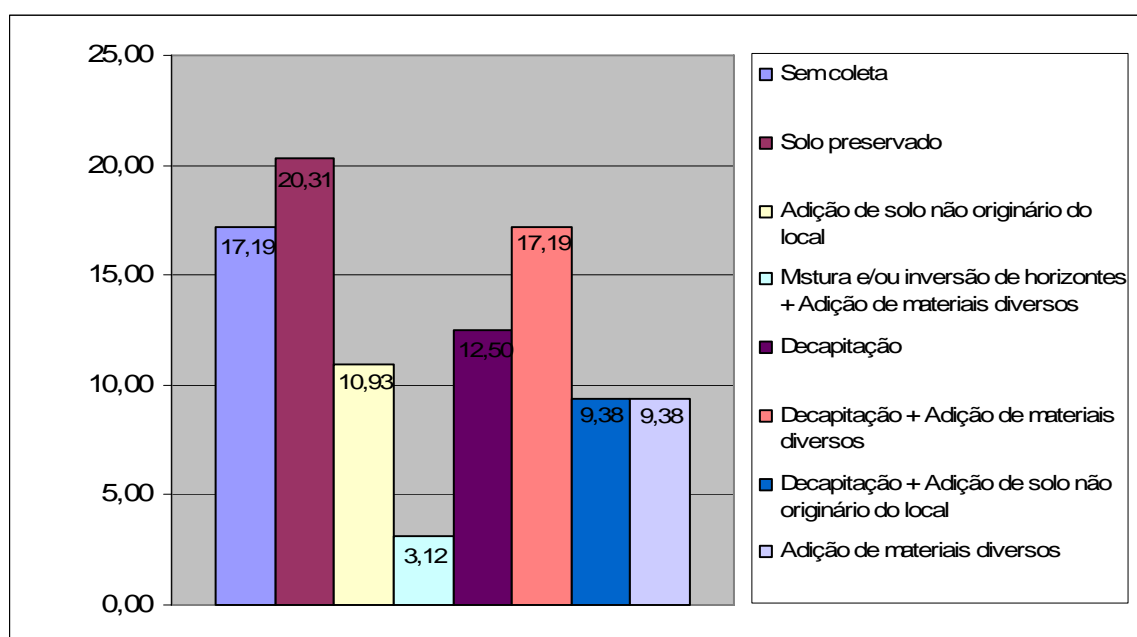
5.1.2. Solos urbanos da área P-02

Nessa área os solos não apresentam hidromorfia. É a área de maior expressão em termos de extensão e pontos de amostragem e caracterização, está entre as cotas 910 e 920m de altitude. Os solos que se desenvolvem naturalmente nesse local apresentam pouca profundidade e horizonte B incipiente, podendo ser classificado como Cambissolos.

As características de interesse dessa ordem, conforme Embrapa (2006), são: Cambissolos: grupamento de solos pouco desenvolvidos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente. Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração coloidal. Alguns solos desta classe possuem características morfológicas similares às dos solos da classe dos Latossolos.

Foram registrados, na área P-02, 64 pontos, dos quais se fez as seguintes divisões, conforme figura 12:

FIGURA 13 – CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS URBANOS NA ÁREA P-02 (%) DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)



Os pontos correspondentes aos locais sem coleta apresentam impermeabilização total ou restrições e representam 17,19% da área P-02 (Figura 14). Solos preservados representam 20,31 % dos pontos coletados. Adição de solo não originário do local, Decapitação + Adição de materiais diversos, Decapitação + Adição de solo não originário do local e Adição de materiais diversos representam respectivamente 10,93%, 17,19%, 9,38% e 9,38%. Já Mistura e/ou inversão de horizontes + Adição de materiais diversos representa 3,12% e Decapitação 12,50%. Com distribuição dos pontos da seguinte forma:

- a) Sem coleta: pontos 028, 029, 030, 033, 041, 049, 057, 059, 060, 062 e 073;
- b) Solos preservados: pontos 035, 036, 037, 045, 046, 050, 054, 055, 076, 078, 080, 092 e 096;
- c) Adição de solo não originário do local: pontos 039, 040, 051, 061, 071, 093 e 094;
- d) Decapitação + Adição de materiais diversos: pontos 032, 038, 043, 044, 047, 058, 064, 065, 079, 082 e 089;
- e) Decapitação + Adição de solo não originário do local: pontos 034, 053, 056, 066, 077 e 091;
- f) Adição de materiais diversos: pontos 031, 048, 052, 063, 072 e 081;
- g) Mistura e/ou inversão de horizontes + Adição de materiais diversos: pontos 042 e 098 e
- h) Decapitação: pontos 067, 070, 074, 075, 088, 090, 097 e 099.

FIGURA 14 – IMPERMEABILIZAÇÃO TOTAL EM TERRENO DA
ÁREA P-02 DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)



A maior parte dos pontos onde se caracterizou “solo preservado” se localiza na porção norte do bairro (Figura 01), mais afastados da rodovia federal BR 116 e ainda não ocupados. As áreas nas quais a coleta não foi possível identificaram-se algumas situações como a impermeabilização de todo o terreno com calçadas concretadas, paralelepípedos e até mesmo camadas com espessura superior a 20 cm de pedras britadas muito compactada.

A decapitação do solo em P-02 se mostrou freqüente e sempre associada a nivelamento do terreno para construção das casas (figura 15). A adição de solos originários de outros locais associa-se com a “colocação de terra preta” no jardim (Figura 16) e não como elemento estabilizador como em P-01, ressaltando que as características dos solos original nesse local são diferentes, pois enquanto os Organossolos e Gleissolos eram padrão em P-01, em P-02 os Cambissolos se fazem presentes.

Nos solos nos quais se identificou a adição de materiais diversos, comumente se encontrou restos de construção civil (Figura 16). De acordo com Lima, V. C. (2007), constituem-se, esses materiais, de fragmentos de tijolos, concreto, massa asfáltica, pedra brita, massa para reboco, madeira, pedras, material cerâmico, vidros, plásticos e outros. O que justifica valores elevados de areia nas amostras analisadas, como mostra o tabela 02 e os resultados completos no anexo 01.

FIGURA 15 – DECAPITAÇÃO DO SOLO – NIVELAMENTO EM TERRENO DA ÁREA P-02 DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)



FIGURA 16 – DEPOSIÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE SOLOS NÃO ORIGINÁRIOS DO LOCAL – PREPARAÇÃO DO TERRENO PARA PLANTIO DE GRAMA ÁREA P-02 DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)



TABELA 02 – VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DAS ANÁLISES REALIZADAS EM LABORATÓRIO DAS AMOSTRAS DE SOLOS URBANOS DA ÁREA P-02 DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)

P - 02	Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
Mínimo	25,00	11,00	6,00	0,71	1,42	11,69	3,29
Média	41,34	27,74	30,92	1,27	2,13	39,00	4,74
Máximo	80,00	40,00	50,00	1,73	3,13	67,66	7,46

Os valores máximos para areia, silte e argila (quadro 02) foram, respectivamente, 80,00 dag/kg, 40 dag/kg e 50 dag/kg, enquanto que os mínimos foram 25,00 dag/kg, 11,00 dag/kg e 06,00 dag/kg. Já os valores médios, que também evidenciam quantidade de areia significativamente elevada quando comparados com os resultados dos estudos de Lima, M. R. (2005) em solos da região, foram areia 41,34 dag/kg, silte 27,74 dag/kg e 30,92 dag/kg. Porém a maioria

dos solos apresentou valores de areia, silte e argila dentro do esperado para os solos locais.

Das classes de textura, dos pontos analisados se obteve os seguintes resultados:

- a) Franco argilosa em 45,28% dos pontos analisados;
- b) Franco arenosa em 5,66% dos pontos analisados;
- c) Franco argilo arenosa em 16,98% dos pontos analisados;
- d) Franca em 15,09% dos pontos analisados;
- e) Argila arenosa em 1,89% dos pontos analisados;
- f) Argila em 13,21% dos pontos analisados e
- g) Areia franca em 1,89% dos pontos analisados.

A variação do pH, de 3,29 a 7,46 se assemelha a da área P-01, sendo sua média 4,74 (Quadro 02). Biondi (1995), acredita que a alteração do solo provocada pela urbanização, no caso de Curitiba, possa ser benéfica em relação às características originais do solo, conhecido como tendo baixa fertilidade e pH muito ácido. Sendo, então, os efeitos benéficos ou prejudiciais da urbanização para o desenvolvimento de plantas dependentes das condições primitivas do solo, o que pode acontecer em Campina Grande do Sul.

Comparando os resultados de Ds, Dp e Pt, (mínimo, médio e máximo) da área P-01 e P-02 (tabelas 01 e 02) se assemelham, demonstram que alguns pontos apresentaram compactação, sendo um fator limitante ao desenvolvimento das plantas utilizadas em jardins residenciais.

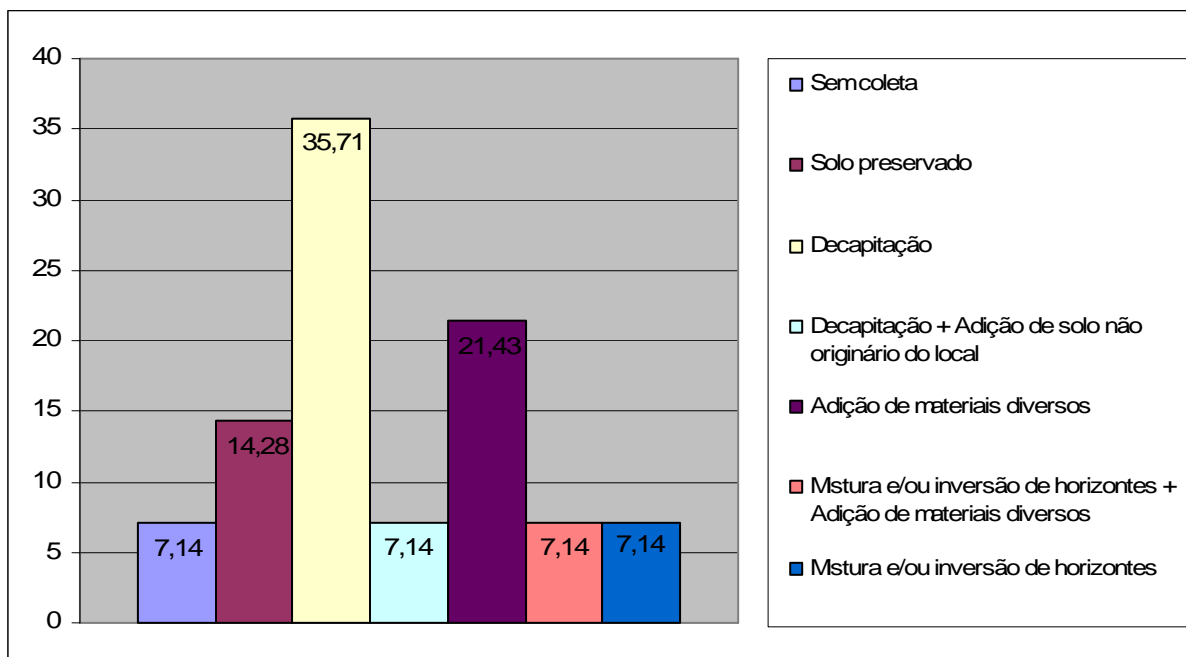
5.1.3. Solos urbanos da área P-03

A área P-03 encontra-se nas cotas mais elevadas (cota máxima de 940 m de altitude), onde ocorrem naturalmente, provavelmente, Cambissolos latossólicos, mais desenvolvidos pedogeneticamente que os Cambissolos da área P-02.

A figura 16 mostra as características dos solos urbanos encontrados na área P-03 na posição mais alta da paisagem.

Das três áreas identificadas nesse estudo, essa é a que apresenta, em porcentagem, a menor ocorrência de pontos onde não foi possível realizar coleta (7,14%) e solos preservados (7,14%).

FIGURA 17 – CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS URBANOS NA ÁREA P-03 (%) DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)



A decapitação dos solos (pontos 068, 083, 087, 100, 101 e 104) foi a prática mais utilizada nessa área pelos moradores para o nivelamento do terreno para a construção de casas (figura 14). O relevo de P-03 é suave ondulado, sendo o recorte dos terrenos freqüente para melhor posicionamento das construções. Lima, V. C. (2001), também constatou a decapitação de solos em suas pesquisas na região de Curitiba (PR).

FIGURA 18 – SOLO DECAPITADO DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)



As demais interferências sofridas pelos solos identificadas foram Decapitação + Adição de solo não originário do local (“colocação de terra preta”, conforme relato) com 7,14% dos pontos amostrados (ponto 069), Adição de materiais diversos em 21,43% dos pontos (pontos 084, 103 e 105), Mistura e/ou inversão de horizontes em 7,14% (ponto 085) e Mistura e/ou inversão de horizontes + Adição de materiais diversos em 7,14% (ponto 086).

A adição de restos de construção e outros materiais foram verificados nas três áreas de estudo e está associada, segundo os moradores, a dificuldade de se destinar adequadamente esses resíduos e aproveitamento do material para não deixar o solo exposto.

A inversão e mistura de horizontes, variações na granulometria e a presença de materiais antrópicos foram verificadas por Lima, V. C. (2001) e por Biondi (1995) em solos urbanos de Curitiba (PR).

Os valores de areia (tabela 03) variaram entre 24,00 dag/kg e 61,00 dag/kg, sendo sua média 40,15 dag/kg; o valores extremos do silte são 14,00 dag/kg e 36,00 dag/kg com média de 25,62 dag/kg e a argila apresenta média de 34,23 dag/kg, sendo seus valores mínimo e máximo, respectivamente, 23,00 dag/kg e 48,00 dag/kg.

A granulometria dos solos amostrados em P-03 representa em grande parte características do horizonte subsuperficial, dada à ocorrência de decapitação dos solos dessa área.

TABELA 03 – VALORES MÍNIMOS, MÉDIOS E MÁXIMOS DAS ANÁLISES REALIZADAS EM LABORATÓRIO DAS AMOSTRAS DE SOLOS URBANOS DA ÁREA P-03 DO BAIRRO JARDIM PAULISTA, CAMPINA GRANDE DO SUL (PR)

P - 03	Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
Mínimo	24,00	14,00	23,00	0,94	1,48	17,12	3,09
Média	40,15	25,62	34,23	1,24	2,02	39,26	4,29
Máximo	61,00	36,00	48,00	1,78	2,40	57,84	5,21

As classes texturais dos solos da área P-03 são:

- a) Franco argilosa em 46,15% dos pontos analisados;
- b) Franco argilo arenosa em 30,77% dos pontos analisados e
- c) Argila em 23,08% dos pontos amostrados.

Os valores médios encontrados de Dp nas três áreas desse estudo estão próximo aos valores encontrados em solos naturais, porém os valores máximos revelam que alguns pontos a compactação é existente. A compactação dos solos urbanos do Jardim Paulista se faz presente em algumas situações, assim como diversos autores encontraram em seus respectivos locais de estudos (GIASSON; NASCIMENTO; INDA JUNIOR, 2006; PEDRON *et al.*, 2004; CRAUL, 1992; BOCKHEIM, 1974; FANNING; STEIN; PATTERSON, 1978; PEDRON *et al.*, 2004; BIONDI, 1995 e PEDRON; DALMOLIN, 2002; LIMA, V. C., 2007; LIMA, V. C., 2001; TATTAR, 1978) e CRAUL, 1985).

O pH na área P-03 apresentou uma variação menor em relação às demais áreas tendo como valores mínimo e máximo 3,09 e 5,21, respectivamente e média de 4,29. Esses valores são facilmente encontrados em solos naturais na bacia do rio Timbú como demonstraram os estudos de Lima, M. R. (2005).

5.2. CLASSIFICAÇÃO DO SOLO URBANO

As modificações ocorridas nos solos do Jardim Paulista são: Adição de solos não originários do local; Mistura e/ou inversão de horizontes e Adição de materiais diversos. Essas intervenções ocorrem isoladas ou agrupadas em um mesmo ponto.

Com base no agrupamento dessas modificações e relatos dos moradores da região, considerando a proposta de Curcio; Lima e Giarola (2004), chegou-se ao seguinte resultado:

Na área P-01 os pontos onde se verificou a Adição de solo não originário do local (pontos 001, 006, 007, 008, 013, 016, 017, 022 e 023), Mistura e/ou inversão de horizontes + Adição de solo não originário do local (pontos 002 e 025) e Adição de materiais diversos (pontos 003, 009, 011, 012 e 023) foram classificados como **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS**. Quando se dispõem em camadas, classificam-se como **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos**. E ainda aqueles que estão sujeitos à inundações, mais próximos ao rio, podem ser enquadrados em **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos áqüicos**. Os solos que apresentam as características citadas, porém não se dispõem em camadas, sendo poucos pontos observados essa condição, são classificados como **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos**, podendo ser **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos áqüicos** nos casos onde o lençol freático atinge a superfície.

Os pontos da área P-02, que apresentam as características: Adição de solo não originário do local (pontos 039, 040, 051, 061, 071, 093 e 094), Adição de materiais diversos (pontos 031, 048, 052, 063, 072 e 081), Mistura e/ou inversão de horizontes + Adição de materiais diversos (pontos 042 e 098) e Decapitação + Adição de materiais diversos (pontos 032, 038, 043, 044, 047, 058, 064, 065, 079, 082 e 089) foram classificados como **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS**, sendo aqueles dispostos em camadas **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos** e os demais **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos**. O caráter áquico não foi encontrado na área P-02, pois a mesma encontra-se em cotas mais elevadas que a área P-01 mais próxima ao rio. Já os solos Decapitados + Adição de solo não originário do local foram enquadrados em **ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS**, sendo **Mésclícos** aqueles que não se dispõem em várias camadas e **Inêqüicos** aqueles constituídos por camadas sem similaridade de disposição dos horizontes do solo original. Os

solos simplesmente decapitados enquadraram-se em **ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos** (pontos 067, 070, 074, 075, 088, 090, 097 e 099).

Em P-03, área nas cotas mais elevadas, as classes de Antropossolos encontradas foram: **ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos** (pontos 068, 083, 087, 100, 101 e 104); **ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclicos** (ponto 069); **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos** (pontos 084, 085, 086, 103 e 105)

Aqueles solos que foram drenados na área P-01, porém mantêm características do solo original não se enquadraram na ordem dos Antropossolos, sendo possíveis Gleissolos e Organossolos.

As classes de solos encontradas na região do Jardim Paulista, conforme proposta de classificação dos Antropossolos, foram: **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos áqüicos**; **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos**; **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclicos**; **ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclicos áqüicos**; **ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos**; **ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclicos** e **ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêqüicos**.

Segundo Lima, M. R. (2005), a Unidade Tipo de Terreno – Área Urbana, na qual se encontrou características de solos urbanos, ocupa uma área de 793,87 ha (30,76%) na bacia hidrográfica do rio Timbú, utilizando a proposta de classificação dos Antropossolos é possível identificar diferentes classes de solos urbanos nesse local como foi demonstrado no presente estudo realizado.

A classe dos **ANTROPOSSOLOS LÍXICOS**, que se caracteriza por introdução de materiais nocivos ao ambiente, não foi encontrada nos solos urbanos residenciais do bairro Jardim Paulista.

A proposta de classificação de Curcio; Lima e Giarola (2004) para os solos antrópicos se mostrou eficiente, considerando que a maioria dos pontos analisados puderam ser enquadrados nas classes dos Antropossolos.

No caso dos solos urbanos residenciais do bairro Jardim Paulista a seção de controle para observações não atingiu a profundidade de 2 m como sugere os autores da proposta, mas foi compensada pela coleta de informações dos moradores.

6. CONCLUSÕES

As principais modificações encontradas nos solos urbanos do bairro Jardim Paulista foram: decapitação, adição de materiais diversos, adição de solos não originários do local, mistura e/ou inversão de horizontes, drenagem e impermeabilização do terreno.

Em diversos pontos se verificou que o solo está relativamente preservado com seus horizontes originais e por outro lado um número expressivo de terrenos todos impermeabilizados foi encontrado, fato que se relaciona com a dificuldade da administração pública municipal de fiscalizar esses eventos e aplicar efetivamente os parâmetros de uso e ocupação do solo.

A compactação do solo foi verificada analisando Ds, Dp e Pt em alguns pontos das três áreas de estudo (P-01, P-02 e P-03).

Os valores de pH em CaCl_2 variaram bastante em P-01 e P-03 pela introdução de materiais diversos no solo e em alguns pontos se mostrou elevado em relação a solos naturais. Essa variação não ocorreu em P-03, pois a maioria dos pontos se caracterizou pela decapitação do solo e exposição do horizonte subsuperficial, sendo os valores de pH semelhantes aos dos solos naturais.

Nas áreas P-01 e P-02 a grande variação dos valores de areia, silte e argila se deu em função da deposição de materiais diversos nos solos, o que não ocorreu em P-03 pelo mesmo motivo exposto em relação ao pH.

As características morfológicas descritas no campo possibilitaram o enquadramento dos solos na ordem proposta dos Antropossolos, mas somente com o relato complementar dos moradores é que foi possível avançar nas discussões, ficando evidente a importância de se valorizar o conhecimento empírico da população em relação aos solos.

As classes de solos encontradas no local foram: ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos áqüicos; ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos; ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos; ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos áqüicos; ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálícos; ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclícos e ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêqüicos.

As características verificadas evidenciam a degradação do solo nessa área urbana, demonstrando, mais uma vez que o poder público, em todas suas esferas,

deve intensificar suas ações na área que é considerada de proteção ambiental e manancial de abastecimento público.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, W. J. **Diagnóstico ambiental da sub-bacia do rio Timbú – Campina Grande do Sul e Quatro Barras – PR.** Curitiba, 2004. 175 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra.

AZEVEDO, A. C.; DALMOLIN, R. S. D. **Solos e ambiente: uma introdução.** Santa Maria: Ed. Pallotti, 2004. 100p.

BIONDI, D. **Caracterização do estado nutricional de *Acer negundo* L. e *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex Dc.) Standl utilizadas na arborização urbana de Curitiba-PR.** Curitiba, 1995. 146 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias.

BOCKHEIM, J. G. Nature and properties of highly-disturbed urban soils, Philadelphia, Pennsylvania. In: ANNUAL MEETING OF THE SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, Chicago, 1974. **Proceedings.** Chicago: Soil Science Society of America, 1974.

CASTELLA, P. R.; BRITEZ, R. M. **A floresta com araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais.** Brasília: Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira/Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 2004. 236 p.

CORREIA, J. R.; LIMA, A. C. S.; ANJOS, L. H. C. O trabalho do pedólogo e sua relação com comunidades rurais: Observações com agricultores familiares no norte de Minas Gerais. In: **Caderno de Ciência e Tecnologia**, v. 21, n. 3, p. 447-467, set/dez. 2004.

CRAUL, P. J. A description of urban soil and their desired characteristics. **Arboric. J.**, Urban, v. 11, n. 11, 1985. p. 330-339.

CRAUL, P. J. **Urban soil in landscape design.** New York: John Wiley & Sons, Inc., 1992. 242 p.

CRAUL, P. J. The nature of urban soil: their problems and future. **Arboric. J.**, Bisceter, v. 18, 1994. p. 275-287.

CURCIO, G. R.; LIMA, V. C.; GIAROLA, N. F. B. **Antropossolos: proposta de ordem.** 1 aprox. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2004. 49 p. (EMBRAPA CNPF. Documentos, 101). CD-Rom.

EFFLAND, W. R.; POUYAT, R. V. The genesis, classification and mapping of soil in urban areas. In: **Urban Ecosystems.** 1997, 1, p. 217-228.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná.** Londrina: EMBRAPA/IIAPAR, 1984. Tomo I e II.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPq, 1997. 212 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Brasília, Embrapa Produção de Informações; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 360 p.

FANNING, D. S.; STEIN, C. E.; PATTERSON, J. C. Theories of genesis and classification of highly man-influenced soil. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SOIL SCIENCE, 11. Edmonton, 1978. **Abstracts of commission papers**. v. 1. Edmonton: 1978. p. 283.

GENZ, F. **Parâmetros para previsão e controle de cheias urbanas**. Porto Alegre: 1994. 140 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GIASSON, E.; NASCIMENTO, P. C.; INDA JUNIOR, A. V. Solos urbanos: funções, impactos e planejamento de uso. In: DALMOLIN, R. S. D.; AZEVEDO, A. C. e PEDRON, F. A. (Org.). **Solos e Ambiente/ II Fórum: Os solos e as cidades**. 1 ed. Santa Maria: Orium, 2006, v. 1, p. 101-124.

GOMES, D. C. H. *et al.* Solos antropogênicos da bacia do ribeirão das Anhumas: caracterização, legenda e implicações ambientais. In: INSTITUTO AGRONÔMICO. **Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas**. 2º relatório da segunda fase. Relatório final (maio de 2005 a junho de 2006). Disponível em <<<http://www.iac.sp.gov.br/projetoanhumas/relatorio.htm>>> acesso em 06 de fevereiro de 2008.

GONÇALVES, L. F. H.; GUERRA, A. J. T. Movimentos de massa na cidade de Petrópolis (Rio de Janeiro) In: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (org.) **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 189-252.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**, 1994. Londrina. IAPAR, 49p., 1994.

LIMA, M. R. **Atributos de solos e macrófitas aquáticas flutuantes como contribuição à sustentabilidade agrícola na bacia do rio Irai (PR)**. Curitiba: 2005. 115 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias.

LIMA, V. C. Solos no ambiente urbano: caracterização e propriedades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 28., 2001, Londrina. **Ciência do Solo: fator de produtividade competitiva com sustentabilidade**. [resumos]. Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2001. p. 238.

LIMA, V. C. O solo no ambiente urbano. In: LIMA, V. C., LIMA, M. R.; MELO, V. F. (ed.) **O solo no meio ambiente: Abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio** Curitiba: Universidade Federal do Paraná/Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007. p.127-130.

MARQUES, R. Caracterização química da fertilidade do solo. In: LIMA, M. R. (ed). **Diagnóstico e Recomendação de Manejo do Solo: Aspectos teóricos e metodológicos**. Curitiba: UFPR/Setor de Ciências Agrárias, 2006. p. 99-124.

MELLO, N. A. Gestão em bacias hidrográficas urbanas para superação de comprometimento ambiental. **Boletim Paulista de Geografia**. N.º 76. Dez./99 São Paulo. p. 23-66.

MINERAIS DO PARANÁ (MINEROPAR). **Folha geológica de Curitiba**, 1:250.000, 2005. Curitiba. MINEROPAR, 2005.

MOTA, S. **Urbanização E Meio Ambiente**. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 1999.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba. **Diagnóstico da APA do rio Iraí**. Curitiba: 2001. 2v + mapas.

PEDRON, F. A. *et al.* **Solos urbanos**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1647-1653, 2004.

PEDRON *et al.* Levantamento e classificação de solos em áreas urbanas: importância, limitações e aplicações. In: **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 13, n.2, p. 147-151, abr-jun, 2007.

PEDRON, F. A.; DALMOLIN, R. S. D. Caracterização e manejo de solos urbanos In: CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS. **Informe Técnico**. n. 5. Santa Maria: UFSM, 2002. 4 p.

PIRES, P. T. L.; ZILLI, A. L.; BLUM, C. T. (Coord.). **Atlas da floresta atlântica no Paraná**. Curitiba: SEMA/Programa de Proteção da Floresta Atlântica – Pró-Atlântica, 2005.104 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE DO SUL (PMCGS). **Plano Diretor Municipal de Campina Grande do Sul**. Caderno Primeiro. Campina Grande do Sul: PMCGS, 2002. 94 p.

SANTOS, R. D. *et al.* **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 100 p.

SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, PECUARIA E MEIO AMBIENTE (SMAPMA). **Programa de conservação do solo, piscicultura e saneamento ambiental em pequenas e medias propriedades rurais**. Campina Grande do Sul: Prefeitura Municipal de Campina Grande do Sul, 2005. 27 p.

SHUELER, T. The compaction of urban soil. Techncal note n.107. **Watershed Protection Techniques**, v.3, n.2, p. 661-665, 2000.

TATTAR, T. A. **Diseases of shade trees**. New York: Academic Press, 1978. 117 p.

TECNOFLORA. **Diagnóstico ambiental Jardim João Paulo II - Campina Grande do Sul – PR.** Curitiba: Tecnoflora Florestal S/C Ltda., 2002. 68 p.

VIEIRA, V. T.; CUNHA, S. B. Mudanças na rede de drenagem urbana de Teresópolis (Rio de Janeiro) In: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (org.) **Impactos ambientais urbanos no Brasil.** 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 111-146.

APÊNDICE

Solos área P-01

Descrição, relato do moradores e determinações laboratoriais dos solos urbanos

Ponto:001			Lote:10		Quadra:10		
Descrição: Presença de material “solo” não originário da localidade na superfície. Horizonte H drenado. Difícil penetração do trado.							
Relato do morador: Comprou o terreno há 8 anos. Parte já estava aterrado. Havia taboa na outra parte brejosa. No passado as valas de drenagem não suportavam o volume de água quando chovia bastante e o terreno alagava.							
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂	
38	34	28	1,0384	2,7373	62,0663	3,73	
Ponto:002			Lote:10		Quadra:20		
Descrição: Presença de material “solo” não originário da localidade na superfície. Mistura de diferentes horizontes. Horizonte H drenado. Difícil penetração do trado.							
Relato do morador: Mora há 4 anos na região. Havia uma vertente d'água no terreno que foi aterrada. Colocou vários materiais como pneus, restos de árvores e terra de outros lugares. Já houve enchentes no local.							
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂	
43	27	30	1,5481	1,7732	12,6977	3,7	
Ponto:003			Lote:10		Quadra:30		
Descrição: Amostragem feita com faca de 0-10cm de profundidade. Presença de pedra britada misturado no solo, impossibilitando a penetração do trado. Coleta realizada na frente do terreno, pois não havia ninguém em casa.							
Relato do morador: Sem relato.							
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂	
65	28	7	1,6334	2,5973	37,1131	6,58	
Ponto:004			Lote:10		Quadra:40		
Descrição: Horizonte A relativamente preservado de 0-40cm de profundidade. Horizonte Cg de 40-120+ com presença do lençol freático em 90 cm de profundidade; terreno baldio.							
Relato do morador: Sem relato.							
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂	
65	13	22	1,5372	2,7663	44,4336	5,34	
Ponto:005			Lote:08		Quadra:50		
Descrição: Horizonte H drenado.							
Relato do morador: O terreno era banhado. Abertura de valas para drenagem. Não foi feito aterro. Mesmo assim com chuvas mais fortes o terreno fica alagado.							
Areia	Silte	Argila	Ds	Dp	Pt	pH CaCl	

(dag/kg)	(dag/kg)	(dag/kg)	(g/cm ³)	(g/cm ³)	(cm ³ /100cm ³)	
54	33	13	1,1586	2,3241	50,1486	6,82
Ponto:006		Lote:08			Quadra:60	
<u>Descrição:</u> Presença de material “solo” não originário da localidade na superfície. Horizonte H drenado de 10-100cm de profundidade.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato. Morador não se dispôs a relatar o histórico do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
34	38	28	1,0042	2,1147	52,5118	4,64
Ponto:007		Lote:10			Quadra:70	
<u>Descrição:</u> Horizonte A não originário do local.						
<u>Relato do morador:</u> Mora há 17 anos no local. Aterrou com “terra preta”. A área era um banhado. Quando chove muito o terreno alaga um pouco.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
36	35	29	0,8575	1,6813	48,9985	4,01
Ponto:008		Lote:06			Quadra:80	
<u>Descrição:</u> Horizonte A não originário do local.						
<u>Relato do morador:</u> Mora há 10 anos no local. Aterrou com terra de todo o tipo. A área era um banhado.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
43	39	18	0,9406	2,2282	57,7880	4,82
Ponto:009		Lote:14			Quadra:90	
<u>Descrição:</u> Presença de materiais diversos na superfície do terreno (restos de construção civil).						
<u>Relato do morador:</u> Mora há 3 anos no local. Não fez nada no terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
44	26	30	1,1947	1,9171	37,6807	4,78
Ponto:010		Lote:06			Quadra:09	
<u>Descrição:</u> Terreno baldio. Solo relativamente preservado. Horizonte A 0-35cm de profundidade.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
28	48	24	0,7491	1,6138	53,5814	3,59
Ponto:011		Lote:08			Quadra:19	
<u>Descrição:</u> Horizonte A não originário do local.						
<u>Relato do morador:</u> Há 11 anos mora no local. Aterro com restos de construção, pedra britada e terras diferentes. Colocou terra preta na superfície para plantar grama.						

Quando chove inunda o terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
38	41	21	1,2221	2,0162	39,3857	5,32
Ponto:012		Lote:18			Quadra:29	
Descrição: A maior parte do terreno está impermeabilizada. Coleta feita no Jardim (grama e arvoredos) na frente da casa.						
Relato do morador: Aterro com terra vermelha e restos de construção. Há mais de 10 anos que não ocorre inundações.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
36	30	34	1,2353	2,1754	43,2132	3,61
Ponto:013		Lote:14			Quadra:39	
Descrição: Horizonte A não originário do local no jardim da frente. Nos fundos horizonte H drenado.						
Relato do morador: Presenciou 2 enchentes em 11 anos que mora no local. Colocou terra preta no jardim da frente.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
57	27	16	1,4393	1,7296	16,7886	4,07
Ponto:014		Lote:12			Quadra:49	
Descrição: Sem coleta. Terreno todo impermeabilizado com calçada.						
Relato do morador: Aterro com diversos tipos de terra e restos de construção e construção de calçada.						
Ponto:015		Lote:12			Quadra:59	
Descrição: Horizonte A bem compactado. Dificuldade em retirar amostra com o trado.						
Relato do morador: Não sabe o que foi feito no terreno. Mora há 1 ano no local.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
41	36	23	1,3033	2,7051	51,8182	5,73
Ponto:016		Lote:14			Quadra:69	
Descrição: Terreno Baldio. Aterro. Horizonte B de outro local em cima de horizonte H drenado.						
Relato do morador: Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
50	12	38	1,8858	2,1665	12,9541	3,86
Ponto:017		Lote:10			Quadra:79	
Descrição: Casa em construção. Horizonte B de outro local.						
Relato do morador: Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂

43	29	28	1,0698	2,5575	58,1699	4,36
Ponto:018		Lote:05			Quadra:89	
<u>Descrição:</u> Horizonte A compactado.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato. Morador não se dispôs a relatar o histórico do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
37	34	29	1,1465	2,4967	54,0814	3,79
Ponto:019		Lote:05			Quadra:88	
<u>Descrição:</u> Quadra com pouca ocupação. Terreno baldio com vegetação herbácea. Solo preservado.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
46	26	28	0,8437	1,5055	43,9560	5,36
Ponto:020		Lote:10			Quadra:78	
<u>Descrição:</u> Horizonte A compactado.						
<u>Relato do morador:</u> Aterro somente na construção da casa.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
37	36	27	0,9082	2,0848	56,4374	4,18
Ponto:021		Lote:12			Quadra:68	
<u>Descrição:</u> Sem coleta. Terreno todo impermeabilizado com calçada.						
<u>Relato do morador:</u> Mora há 16 anos no local. Não foi feito nada no solo, apenas a construção da calçada.						
Ponto:022		Lote:12			Quadra: 58	
<u>Descrição:</u> Solo coletado no Jardim da frente. Horizonte A não originário do local.						
<u>Relato do morador:</u> Mora há 23 anos no local. Colocou terra preta no jardim há 8 anos para plantar grama.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
51	32	17	1,2036	2,1771	44,7152	5,24
Ponto:023		Lote:10			Quadra:48	
<u>Descrição:</u> Aterro. Horizonte B não originário do local. Restos de construção civil.						
<u>Relato do morador:</u> Mora há 7 anos no local. No aterro foi colocado restos de construção e terra vermelha em cima.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
53	19	28	1,1453	1,7947	36,1841	5,21
Ponto:024		Lote:12			Quadra:38	
<u>Descrição:</u> Horizonte A compactado.						
<u>Relato do morador:</u> Mora há 10 anos no local e não fez nada no terreno.						

Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
68	20	12	1,4297	2,0727	31,0219	7,44
Ponto:025		Lote:12			Quadra:28	
Descrição: Mistura de diferentes horizontes.						
Relato do morador: Mora há 3 anos no local. Colocou restos de construção na entrada do carro e terra preta no jardim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
47	21	32	1,5222	2,0922	27,2453	4,57
Ponto:026		Lote:10			Quadra:18	
Descrição: Solo relativamente preservado. Horizonte A levemente compactado.						
Relato do morador: Mora há 30 anos no local. Não fez nada no solo.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
53	22	25	0,9499	2,2563	57,9014	3,37
Ponto:027		Lote:12			Quadra:08	
Descrição: Coleta feita no jardim da frente. Gramado. Horizonte A não originário do local.						
Relato do morador: Mora há 15 anos. Fez aterro com diferentes tipos de terra e colocou terra preta no jardim para plantar grama.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
49	31	20	1,1068	1,7277	35,9359	3,85

Solos área P-02

Descrição, relato do morados e determinações laboratoriais dos solos urbanos

Ponto:028	Lote:	Quadra:07
<u>Descrição:</u> Sem coleta. Toda a quadra é de um posto de combustível. Pátio pavimentado com paralelepípedo.		
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.		
Ponto:029	Lote:12	Quadra:17
<u>Descrição:</u> Sem coleta. Terreno todo impermeabilizado. Calçada.		
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.		
Ponto:030	Lote:12	Quadra:27
<u>Descrição:</u> Sem coleta. Terreno todo impermeabilizado. Calçada.		

<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Ponto:031		Lote:12			Quadra:37	
<u>Descrição:</u> Mistura de materiais na superfície.						
<u>Relato do morador:</u> Colocou terra preta e pedra britada para passar com o caminhão.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
44	30	26	1,2676	2,3068	45,0517	5,72
Ponto:032		Lote:14			Quadra:47	
<u>Descrição:</u> Horizonte A não originário do local.						
<u>Relato do morador:</u> Mora há 4 anos no local. Colocou resto de telhas de cimento amianto e terra preta por cima em volta da casa.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
43	19	38	1,4033	2,6890	47,8138	3,96
Ponto:033		Lote:12			Quadra:57	
<u>Descrição:</u> Sem coleta. Terreno todo impermeabilizado. Calçada.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Ponto:034		Lote:12			Quadra:67	
<u>Descrição:</u> Horizonte B não originário do local (0-30cm de profundidade) e logo abaixo horizonte Cg.						
<u>Relato do morador:</u> Fez aterro com diferentes tipos de terra, pois havia um barro muito molhado.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
45	21	34	1,4637	1,9466	24,8063	4,19
Ponto:035		Lote: 14			Quadra:77	
<u>Descrição:</u> Solo relativamente preservado. Horizonte A levemente compactado.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato. Morador não se dispôs a relatar o histórico do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
44	19	37	1,1523	1,8407	37,4004	4,74
Ponto:036		Lote:07			Quadra:87	
<u>Descrição:</u> Quadra com poucas casas. Terreno baldio. Solo preservado. Horizonte A de 0-60cm e Cg de 60-80 ⁺ cm.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
43	33	24	0,8289	2,0141	58,8418	3,6
Ponto:037		Lote:14			Quadra:86	
<u>Descrição:</u> Quadra com poucas casas. Terreno baldio. Solo preservado. Horizonte A de 0-45cm e Cg de 45-100 ⁺ cm.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						

Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
32	36	32	0,7064	1,9371	63,5329	3,67
Ponto:038		Lote:12			Quadra:76	
<u>Descrição:</u> Horizonte B não originário do local na superfície na parte da frente do terreno. Nos fundos área úmida com solo orgânico (Organossolo).						
<u>Relato do morador:</u> Mora no local há 10 anos. Colocou restos de construção e terra vermelha na frente do terreno. Nos fundos ainda é banhado.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
33	32	35	1,3839	2,2317	37,9874	4,18
Ponto:039		Lote:14			Quadra:66	
<u>Descrição:</u> Horizonte B não originário do local na superfície na parte da frente do terreno.						
<u>Relato do morador:</u> Colocou terra vermelha. Quando chove muito inunda o terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
52	18	30	1,3141	1,4984	12,2981	4,64
Ponto:040		Lote:12			Quadra:56	
<u>Descrição:</u> Coleta feita no jardim da frente. Gramado.						
<u>Relato do morador:</u> Colocou terra preta no jardim para plantar grama.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
59	24	17	1,1565	2,4729	53,2343	7,46
Ponto:041		Lote:10			Quadra:46	
<u>Descrição:</u> Sem coleta. Camada superficial pedra britada.						
<u>Relato do morador:</u> Raspagem da parte escura. Colocado terra vermelha e pedra brita. Para passagem de caminhão.						
Ponto:042		Lote:12			Quadra:36	
<u>Descrição:</u> Coleta feita na frete do terreno. Mistura de horizontes e presença de pedra britada.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
58	28	14	1,4238	2,2985	38,0532	4,79
Ponto:043		Lote:10			Quadra:26	
<u>Descrição:</u> Solo sem horizonte superficial e presença de pedra britada.						
<u>Relato do morador:</u> Colocado terra preta para plantar grama no jardim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
35	31	34	1,0012	3,0103	66,7417	4,77

Ponto:044			Lote:12			Quadra:16	
Descrição: Mistura de materiais na superfície.							
Relato do morador: Nivelamento do solo e colocação de areia e pedra brita fina.							
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂	
61	25	14	1,0186	3,0050	66,1033	4,59	
Ponto:045			Lote:12			Quadra:06	
Descrição: Solo relativamente preservado. Gramado							
Relato do morador: Solo natural. Mora há 40 anos no local.							
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂	
44	32	24	0,8476	2,4337	65,1742	4,48	
Ponto:046			Lote:14			Quadra:05	
Descrição: A maior parte da quadra está impermeabilizada. Área de supermercado. Coleta feita em terreno baldio em solo relativamente preservado.							
Relato do morador: Sem relato.							
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂	
48	26	26	1,2806	2,5666	50,1035	5,02	
Ponto:047			Lote:14			Quadra:15	
Descrição: Horizonte A não originário do local na superfície (0-10cm). Camada de CR (saibro) originário de quartzito.							
Relato do morador: Antigo pátio de caminhões. Colocado saibro (aproximadamente 30 cm). Depois colocado terra preta para plantar grama.							
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂	
50	26	24	1,3804	1,6622	16,9534	6,06	
Ponto:048			Lote:14			Quadra:25	
Descrição: Coleta feita na frente do terreno. Presença de areia para construção na superfície.							
Relato do morador: Sem relato.							
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂	
80	14	6	1,3398	1,6436	18,4809	5,18	
Ponto:049			Lote:14			Quadra:35	
Descrição: Sem coleta. Conjunto comercial. Área toda impermeabilizada.							
Relato do morador: Sem relato.							
Ponto:050			Lote:14			Quadra:45	
Descrição: Terreno baldio. Quadra com pouca ocupação. Solos relativamente preservado.							
Relato do morador: Sem relato.							
Areia	Silte	Argila	Ds	Dp	Pt	pH CaCl₂	

(dag/kg)	(dag/kg)	(dag/kg)	(g/cm³)	(g/cm³)	(cm³/100cm³)	
29	27	44	1,3642	1,8452	26,0650	3,7
Ponto:051		Lote:12			Quadra:55	
Descrição: Mistura de horizontes não originários do local.						
Relato do morador: Colocado terra vermelha e terra preta para nivelar o terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
35	27	38	1,5172	2,4624	38,3877	4,52
Ponto:052		Lote:12			Quadra:65	
Descrição:Ninguém em casa. Coleta realizada na frente do terreno. Mistura de resto de construção civil no solo.						
Relato do morador: Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
51	17	32	1,4755	2,2505	34,4383	6,38
Ponto:053		Lote:14			Quadra:75	
Descrição: Coleta no jardim da frente. Gramado.						
Relato do morador: Colocou terra preta para a grama.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
28	40	32	1,3778	1,5783	12,7064	3,76
Ponto:054		Lote:07			Quadra:85	
Descrição: Quadra pouco ocupada. Coleta em terreno baldio. Solo preservado.						
Relato do morador: Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
38	35	27	1,1838	2,4803	52,2727	4,37
Ponto:055		Lote:14			Quadra:04	
Descrição: Casa abandonada. Solo relativamente preservado.						
Relato do morador: Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
40	33	27	0,9935	2,5012	60,2788	4,97
Ponto:056		Lote:12			Quadra:14	
Descrição: Coleta no jardim da frente. Grama.						
Relato do morador: Retirado a terra escura de todo o terreno. Colocado terra preta para plantar grama.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
40	37	23	1,2013	1,9478	38,3271	6,03

Ponto:057		Lote:14		Quadra:24		
<u>Descrição:</u> Sem coleta. Terreno todo impermeabilizado.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Ponto:058		Lote:12		Quadra:34		
<u>Descrição:</u> Materiais diversos no solo (resto de construção, pedra britada, mistura de horizontes e outros).						
<u>Relato do morador:</u> Colocado diversas coisas para nivelar o terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
42	32	26	1,0616	1,6882	37,1153	5,54
Ponto:059		Lote:12		Quadra:44		
<u>Descrição:</u> Sem coleta. Pedra britada (0-15cm).						
<u>Relato do morador:</u> Retirou a terra preta e colocou pedra britada.						
Ponto:060		Lote:12		Quadra:54		
<u>Descrição:</u> Sem coleta. Pedra britada (0-10cm). Horizonte B ou BC compactado (10-20+cm)						
<u>Relato do morador:</u> Colocou terra vermelha e pedra britada.						
Ponto:061		Lote:		Quadra: 64,74, 73 e 63		
<u>Descrição:</u> Área com usos diversos. Ginásio de esportes, bosque, lotes vagos e condomínio. Coleta realizada no Campo de futebol (Horizonte A não originário do local e areia).						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
33	37	30	1,4510	1,6430	11,6860	4,82
Ponto:062		Lote:12		Quadra:62		
<u>Descrição:</u> Sem coleta. Terreno todo impermeabilizado.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Ponto:063		Lote:15		Quadra:43		
<u>Descrição:</u> Presença de pedra britada pequena na superfície misturada ao horizonte A.						
<u>Relato do morador:</u> Colocou Pedrisco.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
46	37	17	1,5417	2,7731	44,4051	7,02
Ponto:064		Lote:06		Quadra:33		
<u>Descrição:</u> Casa em construção. Nivelamento do terreno e restos de construção civil.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	Pt (cm ³ /100cm ³)	pH CaCl ₂
41	11	48	1,3100	2,0622	36,4782	4,09
Ponto:065		Lote:12		Quadra:23		
<u>Descrição:</u> Terreno Baldio. Presença de restos de construção civil e deposição de horizontes diversos não originários do local.						

Relato do morador: Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
34	26	40	1,2965	2,1521	39,7592	5,56
Ponto:066		Lote:12			Quadra:13	
Descrição: Coleta feita no jardim da frente. Gramado.						
Relato do morador: Nivelou o terreno e colocou terra preta no jardim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
53	19	28	1,2918	2,0469	36,8925	4,3
Ponto:067		Lote:12			Quadra:03	
Descrição: Recorte no terreno. Horizonte B exposto.						
Relato do morador: Nivelou o terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
35	37	28	1,5025	2,0071	25,1394	4,76
Ponto:070		Lote:12			Quadra:22	
Descrição: Horizonte BC exposto.						
Relato do morador: Nivelou o terreno e colocou terra preta no jardim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
38	40	22	1,3288	2,0874	36,3440	5,78
Ponto:071		Lote:12			Quadra:32	
Descrição: Presença de horizonte A originário de outro local.						
Relato do morador: Aterrou para acertar o nível do terreno						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
38	25	37	1,1896	1,7502	32,0287	4,36
Ponto:072		Lote:12			Quadra:42	
Descrição: Presença de pedra britada no horizonte A.						
Relato do morador: Sem relato. Morador não se dispôs a relatar o histórico do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
33	38	29	1,0618	2,5328	58,0769	5,7
Ponto:073		Lote:14			Quadra:52	
Descrição: Sem coleta. Terreno com pavimentação de paralelepípedo.						
Relato do morador: Sem relato.						
Ponto:074		Lote:12			Quadra:62	
Descrição: Terreno baldio. Solo sem horizonte A. Horizonte B exposto.						
Relato do morador: Nivelamento do terreno.						

Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
40	19	41	1,6795	2,7048	37,9055	5,87
Ponto:075		Lote:14			Quadra:72	
Descrição: Ninguém em casa. Coleta realizada na frente do terreno. Aparentemente nivelamento do terreno. Horizonte B exposto.						
Relato do morador: Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
38	12	50	1,7185	2,3978	28,3322	4,2
Ponto:076		Lote:06			Quadra:82	
Descrição: Terreno baldio, mais elevado que a rua. Solo preservado. Horizonte A de 0-35cm de profundidade.						
Relato do morador: Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
44	27	29	1,3157	1,8475	28,7833	4,63
Ponto:077		Lote:06			Quadra:81	
Descrição:Horizonte B exposto. Jardim com grama.						
Relato do morador: Nivelamento do terreno. Colocou terra preta no jardim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
41	26	33	1,2086	1,9082	36,6641	5,08
Ponto:078		Lote:16			Quadra:71	
Descrição: Área declivosa. Solo natural com processo erosivo.						
Relato do morador: Sem relato. Morador não se dispôs a relatar o histórico do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
40	35	25	1,3065	1,8282	28,5373	5,64
Ponto:079		Lote:12			Quadra:61	
Descrição: Horizonte B exposto. Presença de restos de construção civil misturada ao solo.						
Relato do morador: Nivelamento do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
31	27	42	1,7256	1,4268	17,3182	4,99
Ponto:080		Lote:14			Quadra:51	
Descrição: Plantio de milho. Horizonte A revolvido. Área com características rurais.						
Relato do morador: Pratica roçada e queima para plantio.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂

32	20	48	1,1513	1,9872	42,0652	3,8
Ponto:081		Lote:12			Quadra:41	
Descrição: Presença de pedra britada no horizonte A.						
Relato do morador: Sem relato. Morador não se dispôs a relatar o histórico do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
39	28	33	1,6478	2,0323	18,9204	4,02
Ponto:082		Lote:12			Quadra:31	
Descrição: Horizonte B exposto e presença de restos de construção civil.						
Relato do morador: Nivelamento do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
25	38	37	1,4707	1,9431	24,3140	4,23
Ponto:088		Lote:12			Quadra:91	
Descrição: Horizonte B exposto.						
Relato do morador: Nivelamento do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
33	30	37	1,1470	1,7783	35,4989	5,09
Ponto:089		Lote:12			Quadra:92	
Descrição: Horizonte B exposto e presença de restos de construção civil.						
Relato do morador: Já comprou o terreno assim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
47	25	28	1,2842	2,5179	48,9984	4,9
Ponto:090		Lote:10			Quadra:93	
Descrição: Ninguém em casa. Coleta realizada na frente do terreno. Aparentemente nivelamento do terreno. Horizonte B exposto.						
Relato do morador: Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
33	38	29	1,2125	2,1052	42,4046	3,76
Ponto:091		Lote:15			Quadra:94	
Descrição: Horizonte B exposto.						
Relato do morador: Nivelou o terreno e colocou terra preta no jardim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
41	27	32	1,1887	1,8433	35,5145	4,03
Ponto:092		Lote:15			Quadra:95	
Descrição: Solo coletado no jardim. A maior parte do terreno está impermeabilizada.						

Relato do morador: Não sabe o que foi feito no terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
36	40	24	1,1513	2,3615	51,2476	3,29
Ponto:093		Lote:19			Quadra:96a	
Descrição: Presença de horizonte A originário de outro local.						
Relato do morador: Já comprou o terreno assim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
48	26	26	1,1891	2,3605	49,6232	3,78
Ponto:094		Lote:22			Quadra:96b	
Descrição Solo coletado no jardim. A maior parte do terreno está impermeabilizada.						
Relato do morador: Colocado terra no jardim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
47	24	29	1,1758	1,4246	17,4682	4,64
Ponto:096		Lote:12			Quadra:99	
Descrição: Horizonte A compactado.						
Relato do morador: Não sabe o que foi feito no terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
40	23	37	1,2258	1,8685	34,3939	3,62
Ponto:097		Lote:12			Quadra:98	
Descrição: Horizonte B exposto.						
Relato do morador: Nivelamento do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
38	28	34	1,0886	2,1434	49,2098	4,08
Ponto:098		Lote:06			Quadra:97	
Descrição: Presença de materiais diversos no terreno. Mistura de horizontes.						
Relato do morador: Aterrou com tipos de terra diferentes para acertar o nível do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
31	27	42	1,0138	3,1348	67,6599	3,7
Ponto:099		Lote:10			Quadra:105	
Descrição: Horizonte BC exposto. Solo coletado no jardim da frente.						
Relato do morador: Nivelou o terreno e colocou terra preta no jardim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
42	18	40	1,0848	2,1431	49,3791	5,05

Solos área P-03

Descrição, relato do morados e determinações laboratoriais dos solos urbanos

Ponto:068		Lote:14		Quadra:02		
<u>Descrição:</u> Terreno baldio. Recorte no terreno. Horizonte BC exposto.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
33	24	43	1,5904	2,0957	24,1092	3,98
Ponto:069		Lote:12			Quadra:12	
<u>Descrição:</u> Horizonte B exposto.						
<u>Relato do morador:</u> Nivelou o terreno e colocou terra preta no jardim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
57	20	23	1,3600	1,9848	31,4789	4,8
Ponto:083		Lote:12			Quadra:21	
<u>Descrição:</u> Horizonte B exposto.						
<u>Relato do morador:</u> Nivelamento do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
28	35	37	1,7807	1,4758	17,1196	3,9
Ponto:084		Lote:14			Quadra:11	
<u>Descrição:</u> Sem coleta. Terreno com camada de pedra britada de 0-10cm e solo compactado. E pavimentação. Área do Colégio estadual e Escola Municipal.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Ponto:085		Lote:12			Quadra:01	
<u>Descrição:</u> Terreno baldio. Solo revolvido, horizontes misturados e presença de restos de construção civil.						
<u>Relato do morador:</u> Sem relato.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
34	27	39	1,2457	1,6952	26,5187	3,09
Ponto:086		Lote:17			Quadra:A	
<u>Descrição:</u> Mistura de horizontes.						
<u>Relato do morador:</u> Já comprou o terreno assim.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂

25	27	48	1,1722	1,8803	37,6595	4,89
Ponto:087			Lote:22		Quadra:B	
<u>Descrição:</u> Horizonte B exposto.						
<u>Relato do morador:</u> Nivelamento do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
24	36	40	1,2457	1,7427	28,5189	4,56
Ponto:095			Lote:05		Quadra:100	
<u>Descrição:</u> Horizonte A compactado.						
<u>Relato do morador:</u> Não fizeram nada no terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
43	21	36	1,2616	2,0057	37,0998	4,36
Ponto:100			Lote:07		Quadra:101	
<u>Descrição:</u> Horizonte B exposto.						
<u>Relato do morador:</u> Nivelamento do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
50	22	28	1,0133	2,4034	57,8404	4,79
Ponto:101			Lote:12		Quadra:102	
<u>Descrição:</u> Horizonte B exposto.						
<u>Relato do morador:</u> Nivelamento do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
61	14	25	1,0052	2,3639	57,4784	4,53
Ponto:102			Lote:12		Quadra:103	
<u>Descrição:</u> Horizonte A compactado.						
<u>Relato do morador:</u> Não fez nada no terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
43	25	32	1,1410	2,1996	48,1293	5,21
Ponto:103			Lote:02		Quadra:104	
<u>Descrição:</u> Horizonte A compactado e presença de restos de construção civil na superfície do solo.						
<u>Relato do morador:</u> Colou restos de construção para passagem.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
57	16	27	1,1951	2,1710	44,9492	3,79
Ponto:104			Lote:09		Quadra:107	
<u>Descrição:</u> Horizonte B exposto.						
<u>Relato do morador:</u> Nivelamento do terreno.						

Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
34	36	30	1,1603	2,3639	50,9148	3,6
Ponto:105		Lote:06			Quadra:106	
Descrição: Horizonte A misturado com pedra britada e restos de materiais de construção.						
Relato do morador: Sem relato. Morador não se dispôs a relatar o histórico do terreno.						
Areia (dag/kg)	Silte (dag/kg)	Argila (dag/kg)	Ds (g/cm³)	Dp (g/cm³)	Pt (cm³/100cm³)	pH CaCl₂
33	30	37	0,9403	1,8288	48,5829	4,27